AUTHOR:

KONIG, EDMUND

TITLE:

KANT UND DIE NATURWISSENSCHAFT

PLACE:

BRAUNSCHWEIG

DATE:

1907

Master Negative #

91-80144-10

COLUMBIA UNIVERSITY LIBRARIES
PRESERVATION DEPARTMENT

BIBLIOGRAPHIC MICROFORM TARGET

Original Material as Filmed - Existing Bibliographic Record

193KF
K833

König, Edmund, 1858–

Kant und die naturwissenschaft, von prof. dr. Edm. König ... Braunschweig, F. Vieweg und sohn, 1907.

vi, 232 p. 22½cm. (*Added t.-p.*: Die wissenschaft; sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer monographien. 22. hft.)

1. Kant, Immanuel, 1724–1804. 2. Science—Philosophy.

Library of Congress   Q175.K8   7-36415
Copyright Res. no. 1199

Restrictions on Use:

TECHNICAL MICROFORM DATA

FILM SIZE: 35mm   REDUCTION RATIO: 11x
IMAGE PLACEMENT: IA (IIA) IB IIB
DATE FILMED: 8-5-91   INITIALS V.W.D.
FILMED BY: RESEARCH PUBLICATIONS, INC WOODBRIDGE, CT

AIIM

Association for Information and Image Management

1100 Wayne Avenue, Suite 1100
Silver Spring, Maryland 20910

301/587-8202

Centimeter

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 mm

1 2 3 4 5

Inches

1.0 1.1 1.25 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.5 2.8 3.2 3.6 4.0 4.5 5.0 5.6 6.3 7.1 8.0

MANUFACTURED TO AIIM STANDARDS
BY APPLIED IMAGE, INC.

Die Wissenschaft

Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien

Heft 22

Kant und die Naturwissenschaft

von

Prof. Dr. Edm. König
in Sondershausen.

Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig

… Fragen,
die si… sonderen
Aufga… ntwicke-
lung … n gegen
die E… ation bei
der M… . Ohne
sie ge… lständige
Wertl… ilosophie,
den d… Theorien,
ganz … rliegende
Buch möchte dazu mitwirken, dies der Sache schädliche Vorurteil zu beseitigen. Der Verfasser sucht zu zeigen, daß insbesondere die erkenntnistheoretischen Anschauungen Kants, denen sich die Erkenntnistheorie der neueren Naturwissenschaft in verschiedenen wesentlichen Punkten in bemerkenswerter Weise ganz von selbst genähert hat, mit den Resultaten der naturwissenschaftlichen Forschung durchaus vereinbar und geeignet sind, als Grundlage für eine einheitliche Lösung der naturphilosophischen Probleme zu dienen. Das Buch wendet sich also in erster Linie an Naturforscher, die sich mit der Frage beschäftigen, ob Kant uns noch etwas sein kann, dürfte vielleicht aber auch denjenigen willkommen sein, die sich nur im allgemeinen über die Hauptströmungen in der heutigen Naturphilosophie orientieren möchten.

Braunschweig, im September 1907.

Friedrich Vieweg und Sohn.

DIE WISSENSCHAFT

SAMMLUNG
NATURWISSENSCHAFTLICHER UND MATHEMATISCHER
MONOGRAPHIEN

ZWEIUNDZWANZIGSTES HEFT

KANT UND DIE NATURWISSENSCHAFT

VON

PROF. DR. EDM. KÖNIG
IN SONDERSHAUSEN

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1907

KANT
UND DIE
NATURWISSENSCHAFT

VON

PROF. DR. EDM. KÖNIG
IN SONDERSHAUSEN

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1907

Published September 21, 1907.
Privilege of Copyright in the United States reserved under the Act approved March 3, 1905 by Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Germany.

INHALTSVERZEICHNIS.

Sechstes Kapitel.

Siebentes Kapitel.

Achtes Kapitel.

Erstes Kapitel.

Naturwissenschaft und Naturphilosophie.

Daß die Naturwissenschaft eine philosophische Begründung ihrer Methoden und Voraussetzungen, eine philosophische Zusammenfassung und Ergänzung ihrer Ergebnisse erfordert, schien vielen lange zweifelhaft, bedarf aber gegenwärtig kaum mehr eines Beweises. Die Zeit ist vorüber, wo die Vertreter der Einzelwissenschaften in dem Glauben lebten, daß die Erfahrung sich selbst genüge, und daß man sie nur fortgesetzt und eindringlich zu befragen brauche, um auf jede mögliche Frage eine klare und unzweideutige Antwort zu erhalten; überall macht sich jetzt die Einsicht geltend, daß selbst die rein empirischen Wissenschaften die Wirklichkeit nicht einfach abbilden, daß vielmehr Erkenntnis in jedem Falle ein Produkt zweier Faktoren ist, eines verhältnismäßig konstanten, des äußeren Tatbestandes, und eines veränderlichen, weil der Willkür unterworfenen, der Denktätigkeit. Wenn wir aber das Gegebene nur in der unserem Denken eigenen Form des Begriffes zu fassen vermögen, so wird die Gestaltung unserer wissenschaftlichen Anschauungen sehr wesentlich mit davon abhängen, welche Normen wir bei der Begriffsbildung befolgen, und es wird ferner die Aufgabe entstehen, die in verschiedenen Erfahrungsgebieten entwickelten Begriffsreihen miteinander in Verbindung zu setzen und gegeneinander auszugleichen. Hier tritt dann die philosophische Arbeit einerseits als Kritik der Begriffe und Methoden, andererseits als spekulative Vollendung des empirischen Begriffsgebäudes helfend und ergänzend ein.

Indes nicht durch allgemeine Erwägungen dieser Art, sondern durch den Entwickelungsgang ihrer Wissenschaft selbst ist die

heutige Generation von Naturforschern veranlaßt worden, dem philosophischen Teile ihrer Aufgabe eine verstärkte Aufmerksamkeit zu widmen. Die Riemannschen Arbeiten über die Grundlagen der Geometrie nahmen die alte Frage nach den Eigenschaften des Raumes und dem Verhältnis des geometrischen zum realen Raume vom Standpunkte des Mathematikers aus in Angriff und regten zahlreiche Nachfolger dazu an, eine exakte Formulierung und streng begründete Lösung des Raumproblems zu versuchen. Die Erkenntnis der umfassenden Geltung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie legte die Frage nahe, ob und unter welchen Bedingungen dasselbe aus den herkömmlichen Axiomen der Mechanik gefolgert werden könne; die hierauf bezüglichen Arbeiten von Helmholtz, Dühring, Mach u. a. leiten eine bis zur Gegenwart fortlaufende Reihe von Untersuchungen ein, die sich überhaupt mit dem Ursprung und den Geltungsbedingungen, den Prinzipien der theoretischen Mechanik befassen. In der Physik und Chemie war es der seit dem Auftreten der kinetischen Gastheorie und der Wertigkeitslehre wieder angefachte Streit entgegengesetzter Hypothesen über das Wesen der Materie und ihre Kräfte, der die Fachleute mehr und mehr dazu nötigte, sich in erkenntnistheoretische Erörterungen über den Wert und den eigentlichen Sinn derartiger Annahmen einzulassen. Die Fortschritte der exakten Forschung haben die Gegensätze auf diesem Gebiete nicht ausgeglichen, sondern nur noch mehr verschärft. Kinetische und dynamische Atomistik stehen sich heute feindlich gegenüber, die Frage nach der Natur des Äthers wird in der verschiedensten Weise beantwortet, der Undulationstheorie treten neue Formen der Emissionslehre entgegen, und die Energetik bestreitet den mechanistischen Hypothesen in Pausch und Bogen die Existenzberechtigung, indem sie ihrerseits die Begriffe der Materie und der Kraft durch den einzigen Grundbegriff der Energie ersetzen will; noch andere endlich wollen jede Darstellung der Vorgänge durch irgendwelche „Bilder“ ganz vermeiden und sich auf die Beschreibung der Erscheinungen und ihrer Abhängigkeitsbeziehungen beschränken. Es muß jedem einleuchten, daß aus diesem Wirrsal der Meinungen nur die Besinnung auf die Grundbedingungen des Naturerkennens herausführen kann, und so sehen wir, wie gegenwärtig die lange für ganz unzweideutig und feststehend gehaltenen Begriffe der Materie, der Kraft,

des Wirkens usw. einer radikalen Kritik unterzogen und zum Teil vollständig umgestaltet werden. Die Schriften von Mach, Ostwald, Boltzmann, Höfler, Volkmann, P. du Bois Reymond u. a. sind klassische Zeugnisse dieser Bewegung. In der Biologie hatte sich schon der Kampf um die Abstammungslehre zum Teil in das philosophische Gebiet hinübergespielt, ohne daß die Beteiligten sich dessen immer bewußt waren. Aber mit dem Hervortreten des Neovitalismus wurde es klar, daß es sich bei dem Streite der mechanischen und der teleologischen Auffassung der Lebenserscheinungen in letzter Linie um einen Gegensatz in den Anschauungen über die Bedeutung des Kausalgesetzes und über den logischen Wert und das richtige Verhältnis der Begriffe Ursache und Zweck handelt. Tieferblickende Biologen haben es daher längst aufgegeben, die Gegner ausschließlich mit Tatsachen widerlegen zu wollen, und sind in eine Diskussion jener allgemeinen Begriffe eingetreten, die für die Deutung der Tatsachen maßgebend sind [1]). Besonders gebieterisch macht sich aber das Bedürfnis nach philosophischer Vertiefung in der physiologischen Psychologie geltend, wo es darauf ankommt, die Gebiete der äußeren, naturwissenschaftlichen, und der inneren, psychologischen, Erfahrung in Beziehung zueinander zu bringen. Es ist die letzte und entscheidende Probe für die Zulässigkeit einer bestimmten Naturanschauung, daß sie es erlaubt, das physische Geschehen in widerspruchsfreier Weise neben dem psychischen zu denken und umgekehrt; sollte dies unmöglich erscheinen, wie es beim Festhalten der heute noch herrschenden Anschauungen tatsächlich der Fall ist, so ist eine Revision der grundlegenden Begriffe unerläßlich.

Somit wird die heutige Naturwissenschaft an den verschiedensten Punkten ihres Arbeitsfeldes mit zwingender Gewalt zur Beschäftigung mit philosophischen Problemen angetrieben. Obschon es nahe läge zu fragen, ob und wieweit etwa die Lösung dieser Probleme schon durch die Arbeit der Philosophen vorbereitet worden sei, bemerkt man bei den Naturforschern wenig Neigung, von dem Resultate jener Arbeit Kenntnis zu nehmen. So ist Ostwald unter Hinweis auf Kant zwar bereit, anzuerkennen, daß „die Philosophie doch sehr bedeutende Ergebnisse aufzuweisen hat“ und sich nicht bloß nach einer verbreiteten Meinung erfolglos im Kreise herumbewegt, aber er geht doch in

seinen „Vorlesungen über Naturphilosophie" seinen Weg, ohne irgendwie Rücksicht auf vorhandene philosophische Theorien zu nehmen. Auch Mach gibt zwar den Naturforschern und Philosophen gelegentlich den Rat, voneinander zu lernen, legt aber selbst auf eine sachliche Verständigung mit der Philosophie wenig Wert, ja er hält sie für ausgeschlossen, so lange die Philosophen untereinander uneinig seien*). Bezeichnend ist auch das Beispiel Reinkes, der offenbar erst nach dem Erscheinen der „Welt als Tat" auf die nahe Übereinstimmung seiner Ansichten und überhaupt des Neovitalismus mit der Hartmannschen Philosophie des Unbewußten aufmerksam geworden ist**) und nunmehr allerdings den Biologen empfiehlt, Fühlung mit der Philosophie zu halten, soweit sie sich auf dem Fundamente der Erfahrung aufbaue.

Abgesehen von den Schwierigkeiten, die es macht, sich in eine weitschichtige Literatur einzuarbeiten, hat diese Erscheinung ihren Grund wohl hauptsächlich in dem aus einer längst vergangenen Periode nachwirkenden Mißtrauen gegen eine Betrachtungsweise der Dinge, die von oben, von den allgemeinsten Begriffen, statt von unten, von den konkreten Tatsachen ausgeht. Es ist an sich kein Schaden, ja es kann auch von seiten der Philosophie nur mit Freuden begrüßt werden, wenn Naturforscher einmal darangehen, ganz unbeeinflußt durch überlieferte Lehrmeinungen die Bedingungen und Voraussetzungen der naturwissenschaftlichen Erkenntnis zu untersuchen und das naturwissenschaftliche Weltbild folgerichtig auszugestalten. Eine durch Zurückgehen auf die ersten Quellen erarbeitete Einsicht hat vor einer bloß überlieferten den Vorzug einer unvergleichlichen Frische und Unmittelbarkeit, ein altes Problem gewinnt neuen Reiz, wenn wir durch die Tatsachen selbst darauf geführt werden, aber schließlich gelangt auch der philosophierende Naturforscher doch an einen Punkt, wo es weniger darauf ankommt, die Fülle empirischer Einzelheiten vor Augen zu haben, als darauf, die in die Tatsachen verwobenen allgemeinen Begriffe herauszuarbeiten, und hier wirkt die den Spezialforschern zur Gewohnheit gewordene Einstellung des Blickes auf das Konkrete leicht ungünstig ein.

*) „Erkenntnis und Irrtum" (Leipzig 1904), S. VII.
**) „Einleitung in die theoretische Biologie" (Berlin 1901), S. VI.

Es würde leicht sein, Irrtümer zu bezeichnen, die auf diese Weise entstanden sind, und die bei engerer Fühlung mit der zeitgenössischen Philosophie hätten vermieden werden können; aber abgesehen hiervon sollten wenigstens diejenigen, die dem wissenschaftlichen Denken eine vorwiegend ökonomische Funktion zuweisen, darauf bedacht sein, daß Gedankenarbeit, die schon einmal getan ist, nicht nochmals von neuem begonnen würde, um vielleicht nur mangelhaft erledigt zu werden. Diese Gefahr liegt aber da sehr nahe, wo Naturforscher in die Erörterung erkenntnistheoretischer und metaphysischer Prinzipienfragen eintreten. Hier hat die Philosophie in bezug auf genaue Fragestellung und eingehende Diskussion der möglichen Lösungen so gründlich vorgearbeitet, daß ein einzelner auf eigene Hand den gleichen Gegenstand behandelnder Denker fast immer hinter dem bereits Geleisteten zurückbleiben wird.

In der Tat ist nun meines Erachtens die auf der Grundlage der Naturwissenschaft erwachsene neue Naturphilosophie heute bereits in ein Entwickelungsstadium eingetreten, wo sie gut tut, nicht bloß gelegentlich über die Mauer des Nachbars zu blicken, sondern sich mit den von diesem bereits erzielten Fortschritten systematisch bekannt zu machen und sie im eigenen Betriebe zu verwerten, um nicht mit unnützen Experimenten Zeit und Kraft zu vergeuden oder in Unvollkommenheiten stecken zu bleiben [2]). Die Erörterung der wichtigsten allgemeinen Fragen ist fast durchgehends soweit fortgeschritten, daß der rein logische Kern derselben klar hervortritt und die Entscheidung wesentlich davon abhängig wird, was man unter dem Dinge im Gegensatz zur Vorstellung, unter dem Äußeren im Gegensatz zum Innern versteht, wie man die Funktion des Begriffes und das Verhältnis von Begriff und Anschauung auffaßt usw.; in bezug auf diese Dinge aber herrscht eine solche Verwirrung der Ansichten, daß man von der erstrebten und gerühmten Exaktheit der autonomen Naturphilosophie wenig merkt. Ob nun hier von der Heranziehung der Ergebnisse der Fachphilosophie ein Nutzen zu erwarten ist, könnte freilich bei der berüchtigten Uneinigkeit ihrer Vertreter zweifelhaft erscheinen; immerhin werden mehr und mehr Stimmen laut, die im Gegensatz zu den radikalen Verächtern der Philosophie ein Zusammenarbeiten mit ihr empfehlen, und dieselbe Absicht leitete wohl auch den Herrn Herausgeber dieser Samm-

lung, als er den Verfasser vorliegenden Heftes aufforderte, mit Rücksicht auf die gegenwärtige Lage die Beziehungen speziell der Kantschen Lehre zur Naturwissenschaft zusammenfassend zu behandeln.

Vielleicht möchte man einwenden, daß der Ruf: „Zurück zu Kant" in der Philosophie selbst längst verklungen sei, und daß dem Naturforscher doch nicht zugemutet werden könne, sich in ein System zu vertiefen, das der Vergangenheit angehöre. Wer Fühlung mit der Philosophie suche, müsse sich an Wundt, Hartmann, Avenarius oder andere neuere Denker wenden, die auf der durch Kant geschaffenen Grundlage mittlerweile weiter gebaut hätten. Hierbei wird jedoch verkannt, daß die Philosophie seit Kant nicht einen geradlinigen Fortschritt, sondern eine Anzahl divergierender Richtungen zeigt, deren jede gewisse durch Kant gestellte Prinzipienfragen in besonderer Weise beantwortet. Wer also nicht blindlings einer der neuen Schulen Gefolgschaft leisten will, muß zuvor für seine Person über jene Fragen ins Reine zu kommen suchen, d. h. er muß die Probleme, die Kant beschäftigten, noch einmal durcharbeiten, um danach, sei es in Übereinstimmung mit Kant, sei es im Gegensatz zu ihm, Stellung zu nehmen. Zudem treibt der bisherige Entwickelungsgang der neuesten Naturphilosophie ganz von selbst zum Kritizismus hin, insofern er mehr und mehr dieselben Grundfragen hervortreten läßt, die jener zu lösen unternahm. Es kann sich also in Wahrheit nur darum handeln, ob man, jede Beihilfe und Anregung verschmähend, versuchen will, auf eigene Hand mit ihnen fertig zu werden, oder ob man sich entschließen will, zunächst einmal bei dem Begründer der ganzen heutigen Philosophie in die Schule zu gehen, um die Methode und die Ergebnisse seiner Gedankenarbeit sich nutzbar zu machen.

Überblickt man nämlich die mannigfachen und zum Teil scharf gegensätzlichen Strömungen in unserer Naturphilosophie, so zeigt sich leicht, daß es drei Hauptfragen sind, an denen die Geister sich scheiden. Die erste ist die nach den letzten Quellen der Erkenntnis. Sind auch die allgemeinsten Prinzipien des wissenschaftlichen Denkens aus der Erfahrung abzuleiten, wie der konsequente Empirismus lehrt, oder gibt es Voraussetzungen, die gar nicht aus der Erfahrung stammen können und also anderweitig gegeben sein müssen, wie der Apriorismus behauptet?

Die zweite bezieht sich auf die Bedeutung der Gegenstände der Erkenntnis: ob diese unabhängig von dem beziehenden Bewußtsein bestehen, wie der Realismus annimmt, oder ob die Gegenständlichkeit ein Erzeugnis des Denkens, die Außenwelt also im Sinne des Phänomenalismus eine unter Mitwirkung subjektiver Faktoren entstehende Erscheinung ist. Die dritte Frage endlich betrifft die Grenzen der Erkenntnis; es handelt sich darum, ob wissenschaftliche Feststellungen nur soweit möglich sind, als die sinnliche Wahrnehmung reicht, wie der Positivismus annimmt, oder ob es zulässig und unter Umständen notwendig ist, den Inbegriff des Wahrnehmbaren durch nicht wahrnehmbare Glieder zu ergänzen, wie die Vertreter des Rationalismus meinen.

Die erste Frage wurde durch die von Helmholtz begonnenen Forschungen über die Bedingungen der Sinneswahrnehmung und durch die Untersuchungen über die Prinzipien der Mathematik und Mechanik zuerst in Fluß gebracht, sie gewann aber bald eine allgemeinere Bedeutung, indem man sie auf die Voraussetzungen des wissenschaftlichen Denkens überhaupt, insonderheit auf die sogenannten physikalischen Axiome und die logischen Prinzipien der Kausalität und der Substanz ausdehnte. Die überwiegende Mehrzahl der Naturforscher huldigt heute entweder einem ausgesprochenen Empirismus, der an Mach und Ostwald scharfsinnige Vertreter gefunden hat, oder neigt wenigstens diesem Standpunkte zu; nur wenige, wie Hertz, Reinke, Driesch u. a., machen dem Apriorismus einige Zugeständnisse, oder sie suchen dem Dilemma auszuweichen, indem sie wie Poincaré in den Axiomen nur Definitionen sehen. Der Gegensatz des Realismus und Phänomenalismus hat sich teils auf Grundlage der physiologischen Wahrnehmungstheorien, teils im Zusammenhange mit den Erörterungen über Sinn und Wert der physikalischen Hypothesen entwickelt. Die Analyse des Wahrnehmungsvorganges hat viele Physiologen zu der Überzeugung geführt, daß dasjenige, was in der Sprache des gewöhnlichen Lebens ein Ding genannt wird, nur ein Komplex von Empfindungen ist, daß wir es überhaupt in der Naturwissenschaft lediglich mit unseren Empfindungen und ihren Verbindungen und nicht mit einem an sich bestehenden Sein zu tun haben. Diese Lehre steht freilich anscheinend im Widerspruch mit den Be-

strebungen der theoretischen Physik und Chemie, welche darauf gerichtet sind, zu bestimmen, was die Materie unabhängig von unserer sinnlichen Wahrnehmung ist. Man hat diesen Widerspruch entweder dadurch zu beseitigen gesucht, daß man, am Phänomenalismus festhaltend, die Molekeln, Atome, oder was sonst an ihre Stelle gesetzt worden ist, nicht als Realitäten, sondern nur als symbolische Hilfsmittel zur Darstellung der Erscheinungen gelten lassen will; oder man hat sich entschlossen auf den entgegengesetzten Standpunkt des Realismus gestellt und als Ursache der Erscheinungswelt ein von dieser verschiedenes an sich bestehendes Sein gefordert, welches bald nach der gewöhnlichen Ansicht als eine Welt bewegter Massenteilchen, bald als ein System von Kraftpunkten, bald als räumlich verteilte Energie, bald im Sinne der Helmholtz schen Zeichentheorie als unerkennbar angesehen wird. Auf alle Fälle kann heute ein mit den allgemeinen Fragen seiner Wissenschaft sich beschäftigender Naturforscher kaum umhin, auch in dieser Angelegenheit so oder so Stellung zu nehmen; hierbei ist die Zahl derer, die sich im Gegensatz zu dem naiven materialistischen Realismus früherer Zeiten zur phänomenalistischen Ansicht bekennen, entschieden im Zunehmen begriffen. Einen bestimmenden Einfluß übt hier die ausgeprägte Hinneigung zum Positivismus aus, die in der berechtigten Hochschätzung der Erfahrung als der wichtigsten und unentbehrlichsten Instanz für den Beweis naturwissenschaftlicher Sätze ihren letzten Grund hat, aber deswegen doch weder eine notwendige Folge noch eine notwendige Voraussetzung der empirischen Forschungsweise als solcher ist. Denn es handelt sich nicht darum, ob die Wissenschaft überhaupt auf Erfahrung aufzubauen ist, was niemand bezweifelt, sondern wie weit sie in der Bearbeitung der Erfahrung zu gehen hat. Während der Rationalismus seine Aufgabe erst für vollendet hält, wenn es gelungen ist, den Zusammenhang der Tatsachen zu begreifen, ist nach Ansicht der Positivisten die vollständige Beschreibung dieses Zusammenhanges das einzige erreichbare Ziel. Jener will überall die bloße Tatsächlichkeit in eine Notwendigkeit verwandeln, dieser sieht in dem Begriffe der Notwendigkeit einen Anthropomorphismus, der in die Wirklichkeit hineingetragen wird, ein Phantom, dem nachzujagen vergebliche Mühe ist, da es gar nicht möglich sei, etwas anderes zu konstatieren als Ähnlichkeiten und Ver-

schiedenheiten, auf Grund deren sich die verwirrende Vielheit der Erscheinungen einer geringen Zahl allgemeiner Begriffe unterordnen läßt. Maßgebend für die wissenschaftliche Begriffsbildung sei also nur der Gesichtspunkt der Zweckmäßigkeit, nicht derjenige der Übereinstimmung mit dem inneren Wesen der Dinge.

Der Positivismus und der Phänomenalismus stützen sich hiernach gegenseitig, während andererseits der Rationalismus, insofern er seiner Forderung nur unter Voraussetzung eines nicht in die Erscheinung tretenden Substrats der Dinge genügen kann, in inniger Verbindung mit dem Realismus steht. Im ganzen kann man wohl sagen, daß in praxi die Naturwissenschaft auch heute noch stark von rationalistischen Tendenzen beherrscht wird, wie sehr man auch in der Theorie dem extremen Positivismus sich geneigt zeigt. In der Biologie spiegelt sich in dem Streite zwischen Mechanisten und Vitalisten, zwischen Anhängern und Gegnern der Deszendenztheorie der Gegensatz jener beiden Richtungen insofern ab, als die erstgenannten Gruppen eine Erklärung des Organischen aus dem Unorganischen, der jetzigen Lebewelt aus ihren früheren Entwickelungsbedingungen verlangen, wogegen die letztgenannten kein Bedenken tragen, die empirisch gegebenen Formen des vitalen Geschehens als etwas Letztes anzuerkennen und jedes Hinausgehen der Forschung über die Konstatierung der tatsächlich gegebenen Gesetzmäßigkeiten und Zustände als haltlose Spekulation verpönen.

Dieselben Fragen nun, deren zentrale Bedeutung für die Naturphilosophie der Gegenwart wir eben skizziert haben, stehen auch im Mittelpunkte der erkenntnistheoretischen Untersuchungen Kants. Kant war, wie man weiß, aufgewachsen in den Lehren der Leibniz-Wolff schen Philosophie, deren Grundcharakter ein streng rationalistischer ist. Im Sinne von Leibniz und Wolff ist die Erkenntnis eines Gegenstandes erst dann eine vollkommene, wenn man alle seine Bestimmungen aus wenigen in der Definition zusammengefaßten Merkmalen nach den Gesetzen der Identität und des Widerspruchs herleiten und sie somit als notwendige Folgen seines Begriffes verstehen kann. Ein auf Wahrnehmung beruhendes Erkennen wird deswegen im Prinzip gar nicht anerkannt und in der Praxis nur als Vorstufe und Vorbereitung der rationalen Einsicht (solange der richtige Begriff des Gegenstandes noch nicht gefunden ist) oder als Notbehelf an

Stelle der letzteren, wo sie unerreichbar scheint, zugelassen. Diese Anschauungsweise ist natürlich nur annehmbar, wenn man gleichzeitig voraussetzt, daß die Elemente der Erkenntnis, sei es auch nur in potenzieller Form, einen ursprünglichen Besitz des Subjekts bilden, der lediglich der Entwickelung und Entfaltung harrt. Mit dem uneingeschränkten Rationalismus ist daher ein weitgehender Apriorismus verbunden, der bei Leibniz bis zu der Behauptung fortschreitet, daß im Grunde nichts von außen in die Erkenntnis hineinkomme, daß vielmehr aller Wissensinhalt in der Seele vorgebildet bereit liege. Auf der anderen Seite treibt die Unmöglichkeit, das in der Erfahrung Gegebene mit dem reinen Begriffe in Einklang zu bringen, also z. B. den ausgedehnten Stoff als unveränderliche Substanz zu denken, mit Notwendigkeit dazu, eine von den Erscheinungen verschiedene Welt des Wahrhaftseienden (bei Leibniz das System der Monaden) anzunehmen; der Rationalismus wird also zugleich zum metaphysischen Realismus, dem die Körperwelt ein phänomenon „bene fundatum", die Wirklichkeit an sich ein System einfacher geistiger Wesen ist.

In jeder Hinsicht das Gegenteil lehrte die durch Locke begründete englische Schule, mit deren bedeutendstem Vertreter, Hume, Kant nach 1772 bekannt wurde. Sie bestreitet zunächst, daß es in unserer Gedankenwelt irgendwelche Elemente gibt, die sich nicht aus Sinnesempfindungen ableiten lassen, und daß wir unabhängig von der Erfahrung irgendwelche Aussagen über die Dinge machen können. Sie bestreitet aber auch weiter, und das ist ein spezielles Ergebnis des Humeschen Scharfsinnes, daß wir überhaupt so etwas wie notwendigen Zusammenhang zu denken vermögen. Die Begriffe der Substanz, des einheitlichen Trägers einer Mehrzahl von Bestimmungen, und der Ursache oder der Kraft, durch die eine notwendige Aufeinanderfolge bedingt wird, sind für Hume Worte ohne Sinn, weil die Erfahrung uns nirgends das verknüpfende Band jener Bestimmungen oder die Erzeugung der Wirkung durch die Ursache vor Augen stellt. Eben deswegen erscheint ihm auch die Forderung, daß die Wissenschaft die erfahrungsmäßig gegebenen Beziehungen der Tatsachen begreiflich zu machen habe, ganz unerfüllbar. Kein Vorgang ist an sich begreiflicher als ein anderer, der einzige Unterschied liegt darin, daß gewisse Verbindungen durch ihre größere Häufigkeit uns geläufiger sind als andere und deswegen zum Maßstab für die Be-

urteilung der letzteren genommen werden. Überhaupt folgen wir nach Hume, indem wir aus der Erfahrung Schlüsse ziehen und die Zukunft nach Analogie der Vergangenheit denken, nicht sowohl der Vernunft, als einem natürlichen im Sinne der Selbsterhaltung wirksamen Instinkte. Indem er es deutlich ausspricht, daß auch die raffiniertesten wissenschaftlichen Forschungsmethoden in letzter Linie aus diesem Instinkte und nicht aus Vernunftprinzipien abzuleiten sind, vertritt er eine Form des Positivismus, die in dieser schroffen Einseitigkeit erst in der neuesten Zeit wieder hervorzutreten beginnt. Nicht minder konsequent ist Humes Phänomenalismus. Bei der anerkannten Gehaltlosigkeit aller reinen Vernunftbegriffe bedurfte es nur noch der Erwägung, daß auch die physikalischen Kategorien der Größe, Masse, Undurchdringlichkeit usw. genau so wie die sekundären Qualitäten der Farbe, des Geruchs usw. nur Empfindungen bezeichnen, um den Begriff von Dingen an sich vollständig zu verflüchtigen.

Welchen gewaltigen Eindruck das Studium Humes auf unseren Kant gemacht hat, bestätigt er selbst wiederholt. Ich gestehe frei, so schreibt er 1783 in der Vorrede der „Prolegomena", die Erinnerung des David Hume war eben dasjenige, was mir vor vielen Jahren zuerst den dogmatischen Schlummer unterbrach und meinen Untersuchungen im Felde der spekulativen Philosophie eine ganz andere Richtung gab. In der Tat galt es, zwischen den in schärfster Ausprägung einander gegenüberstehenden Gegensätzen des Apriorismus und Empirismus, des Phänomenalismus und Realismus, des Rationalismus und Positivismus zu wählen oder einen Ausgleich unter ihnen herbeizuführen, bevor an einen systematischen Ausbau des Lehrgebäudes der Philosophie gedacht werden konnte. Die Situation war also im wesentlichen die gleiche, in der sich heute die Naturphilosophie befindet, nur insofern noch verschärft, als Anschauungen, für die jetzt die genaue Formel zum Teil erst noch gesucht wird, in wohldurchdachter Fassung vorlagen, und als der Streit sich nicht auf ein begrenztes Gebiet der Erkenntnis beschränkte, sondern mit dem klaren Bewußtsein geführt wurde, daß es sich um die Grundfragen aller Erkenntnis überhaupt handele.

Kant selbst wich dem dreifachen Dilemma dadurch aus, daß er das Problem tiefer faßte und dadurch, wie später genauer auszuführen sein wird, in die Lage kam, Zustimmung und Widerspruch

nach beiden Seiten gleichmäßig zu verteilen. Der Apriorismus hat, wie er darlegt, recht hinsichtlich der Form, der Empirismus hinsichtlich des Stoffes der Erkenntnis; die Außenwelt ist real im empirischen, ideal oder phänomenal im transzendentalen Sinne; Gegenstand der Erkenntnis kann nur das sein, was irgendwie durch sinnliche Anschauung gegeben ist, aber indem es als Gegenstand gedacht wird, werden dem Gegebenen zugleich rein logische Bestimmungen zugefügt. Sollten nicht auch die erkenntniskritischen Erörterungen unserer Naturforscher schließlich zu einem ähnlichen Ausgleich gelangen? Vorläufig ist davon kaum ein Anzeichen zu bemerken. Von den drei typischen Lösungsversuchen des Erkenntnisproblems, die durch die Namen Leibniz, Hume und Kant bezeichnet werden, ist es zurzeit der Humesche, dem bewußt oder unbewußt die Mehrzahl sich zuneigt, und diese Stellungsnahme ist auch durchaus begreiflich und gerechtfertigt, solange nur die Alternative: Leibniz oder Hume in Betracht gezogen und die ganze Frage auf ein glattes Entweder—Oder gestellt wird. Auch Kant wurde ja durch Hume nur deswegen so tief beeinflußt, weil er der Wucht seiner Beweisgründe sich beugen mußte, obschon er „weit entfernt von ihm in Ansehung seinen Folgerungen Gehör zu geben". Vielleicht wird man sich aber allmählich der Schwächen des extremen Positivismus ebenso bewußt, wie es hinsichtlich derjenigen des Rationalismus schon längst der Fall ist, und empfindet das Bedürfnis, zu einem über diese Gegensätze sich erhebenden Standpunkte fortzuschreiten: dann wird die Zeit Kants gekommen sein; ihr nach Kräften vorzuarbeiten ist das Ziel, das wir in der vorliegenden Arbeit hauptsächlich vor Augen haben.

Wenn nicht wenige Naturforscher sich noch immer gegen Kant direkt ablehnend verhalten*), so hat das seinen Grund zum guten Teil darin, daß man in ihm nur den Gegner, nicht den Fortbildner Humes sieht, und gar nicht danach fragt, ob nicht diejenigen Grundsätze Humes, auf welche man hauptsächlich Wert legt, auch bei Kant in Geltung bleiben. Immerhin ist für den Anhänger Kants die Abwendung der Naturwissenschaft von dem

*) Mach, a. a. O.; Kröll, Die Grundzüge der Kantschen und physiologischen Erkenntnistheorie, Straßburg 1904; Kleinpeter, Kant und die naturwissenschaftliche Kritik der Gegenwart („Kantstudien" Bd. 7).

unkritischen Materialismus und die Annäherung an Hume schon deswegen erfreulich, weil durch die beiderseitige Anerkennung des Phänomenalismus ein gemeinsamer Boden geschaffen ist, auf dem eine fruchtbare Auseinandersetzung durchaus möglich erscheint. Andere bringen der Erkenntnistheorie Kants deswegen ein gewisses Mißtrauen entgegen, weil sie jede nicht direkt aus der Naturwissenschaft selbst hervorgegangene Philosophie für minderwertig halten, oder wenigstens von ihr keine Förderung bei der Beantwortung der speziell den Naturforscher interessierenden allgemeinen Fragen erwarten. Wie jeder Naturforscher seine Privatphilosophie, so hat nach Mach auch jeder Philosoph seine Privatnaturwissenschaft, „und in den seltensten Fällen kann der Naturforscher die Naturwissenschaft des Philosophen, wo sich dieselbe gelegentlich äußert, für voll nehmen". Diese spöttische Bemerkung dürfte aber doch wohl kaum auf einen Denker anzuwenden sein, der nicht nur die mathematische und naturwissenschaftliche Erkenntnis stets als mustergültig hingestellt hat, sondern der auch seine Hauptaufgabe als Philosoph darin suchte, die Möglichkeit dieser Erkenntnis zu verstehen, der außerdem seine Fähigkeit, naturwissenschaftliche Dinge mit Sachverständnis zu beurteilen, vollgültig erwiesen hat. Vielleicht geht Drews zu weit, wenn er behauptet, daß Kant nicht, wie man es gewöhnlich darzustellen pflegt, Erkenntnistheoretiker gewesen sei, der sich nebenbei auch mit Naturphilosophie beschäftigt habe, sondern vielmehr wesentlich Naturphilosoph, der sich mit Erkenntnistheorie nur deswegen befaßt hat, um seiner Naturphilophie eine sichere wissenschaftliche Unterlage zu verschaffen*), aber in den wichtigsten Lehren unseres Philosophen bekundet sich deutlich genug der Einfluß der nach der theoretischen Seite hochentwickelten Naturwissenschaft des 18. Jahrhunderts. Natürlich bleibt die Frage zunächst noch offen, ob diese Lehren auch noch mit den heutigen Ergebnissen der Naturwissenschaft sich in Ein-

*) Drews, Kants Naturphilosophie als Grundlage seines Systems, Berlin 1894, S. III. In ähnlichem Sinne äußert sich Helmholtz, „Vorträge und Reden" (Braunschweig 1884), Bd. II, S. 58: Man kann nicht verkennen, daß der jugendliche Kant seiner Neigung und seinen Anlagen nach vorzugsweise Naturforscher war und vielleicht nur durch die Macht der äußeren Verhältnisse ... an der Philosophie festgehalten wurde.

klang befinden, d. h. ob sie in ihnen eine Stütze finden und ihrerseits geeignet sind, aufklärend und befruchtend auf die Naturwissenschaft zurückzuwirken; dies zu erweisen, wird die Hauptaufgabe unserer Schrift sein, keinesfalls kann man aber etwa behaupten wollen, daß die aus Kant zu gewinnenden Anregungen von der Naturwissenschaft bereits vollständig verwertet seien, da ja namhafte Forscher, wie Helmholtz, bereits den Versuch gemacht hätten, die Grundgedanken des Kritizismus zum Aufbau einer naturwissenschaftlichen Erkenntnislehre zu benutzen. In Wahrheit hat Kant, wie in einem späteren Kapitel näher auszuführen sein wird, bis jetzt eine tiefere Wirkung auf das naturwissenschaftliche Denken schon deswegen nicht auszuüben vermocht, weil man ihn, durch Schopenhauer irregeführt, fast durchweg falsch verstanden hat; erst aus der jüngsten Zeit lassen sich einzelne Schriften naturwissenschaftlicher Autoren anführen, die, wie die schönen Arbeiten von Schultz über „Gehirn und Seele" (Leipzig 1903), von J. v. Uexküll, „Im Kampf um die Tierseele" (Wiesbaden 1902), auch die „Naturbegriffe und Natururteile" von Driesch (Leipzig 1904), zu erkennen geben, daß ihre Verfasser sich mit dem Geiste der kantischen Philosophie innig verrraut gemacht haben. Obwohl es an Darstellungen dieser Philosophie gewiß nicht mangelt, schien es uns deswegen doch notwendig, auch im Zusammenhange der vorliegenden Schrift einige Kapitel der Darlegung des kritischen Systems zu widmen, um speziell die naturwissenschaftlich bedeutsamen Grundgedanken desselben in das rechte Licht zu stellen. Mit Rücksicht auf diejenigen Leser endlich, die auch in naturphilosophischen Fragen nur den Naturforscher für kompetent ansehen, hielten wir es für angezeigt, die vielseitigen und engen Beziehungen Kants zur Naturwissenschaft in Erinnerung zu bringen, auf die Gefahr hin, hier teilweise bekannte Tatsachen zu wiederholen.

Zweites Kapitel.

Kant und die Naturwissenschaft seiner Zeit.

1. Einfluß der Naturwissenschaft auf Kant.

Wie hoch Kant die Mathematik und die rationelle Naturwissenschaft schätzte, zeigt schon die bekannte Stelle in der Vorrede zur Kritik der reinen Vernunft, wo beide als Muster strenger Wissenschaftlichkeit hingestellt werden, die an der Hand ihrer bewährten Methoden seit langer Zeit sicher und stetig fortschreiten, während die Metaphysik immer noch das Schauspiel eines steuerlos treibenden Schiffes darbiete. Die Liebhaber luftiger Spekulationen über übersinnliche Gegenstände verweist Kant gern und mit Nachdruck auf das „fruchtbare Bathos der Erfahrung", welches als Lohn redlicher Forscherarbeit eine unbegrenzte Fülle wertvoller Früchte in Aussicht stelle, und er ist nicht im mindesten im Zweifel, daß philosophische Theorien, welche die Geometrie oder, wie die Humesche, die Möglichkeit der Erfahrungswissenschaft in Frage stellen, notwendig falsch sein müssen. Trotzdem ist Kant weit entfernt, im Sinne von Descartes, Spinoza und Leibniz die mathematische Methode für alle Erkenntnisgebiete als mustergültig hinzustellen. Er erkennt schon frühzeitig, daß die Mathematik an sich nur eine Wissenschaft des Möglichen ist, daß das ganze System ihrer Lehrsätze, so folgerichtig es aufgebaut ist, doch noch keine Gewähr für die objektive Gültigkeit ihrer ersten Begriffe und Grundsätze zu bieten vermag. Mathematik und insbesondere Geometrie wäre ein bloßes „Hirngespinst", wenn nicht nachgewiesen werden könnte, daß sie „in ihrer ganzen Präzision auf die Gegenstände der Erfahrung anwendbar" ist, denn durch Erfahrung allein und nicht durch den bloßen Begriff tritt das Erkennen in Beziehung zur Wirklichkeit, das Dasein ist keine Eigenschaft, die begrifflich erschlossen werden könnte. In der

Ablehnung der mathematischen Methode für die Philosophie, welche zuerst in der Abhandlung über den Begriff der negativen Größen (1763) zum Ausdruck kommt, bekundet sich der Fortschritt des Kantschen Denkens über den Standpunkt seiner deutschen Vorgänger, denn er wendet sich damit von dem dogmatischen Verfahren, welches mit kritiklos aufgenommenen Begriffen arbeitet, und zugleich von dem einseitigen Rationalismus ab, der im Denken das Sein erschöpfend zu erfassen glaubt. Indem Kant aber zum Kritizismus und Empirismus übergeht, nähert er sich gleichzeitig der Denkweise der Naturwissenschaften, deren wesentliche Eigentümlichkeit ja darin liegt, daß sie die richtigen Begriffe für die Gegenstände auf Grund der Erfahrung erst zu gewinnen sucht.

Nun war ja freilich in der Naturwissenschaft des 18. Jahrhunderts die rationell-deduktive Forschungsmethode durchaus vorherrschend, während die empirisch-induktive trotz zahlreicher tüchtiger Leistungen im allgemeinen geringer bewertet wurde. Trotzdem mußte unter ihrer Einwirkung das philosophische Denken eine ganz andere Richtung nehmen, als unter dem früher vorherrschenden Einflusse der reinen Mathematik. War es doch auch der reinen Mechanik erst nach vielfältigem Herumtasten gelungen, sichere und brauchbare Prinzipien zu gewinnen, während die Grundlagen für die angestrebte mechanische Erklärung anderer Vorgänge noch keineswegs absolut feststanden. Man konnte sich also, bevor man zu deduktiven Entwickelungen schritt, der Aufgabe nicht entziehen, zunächst durch kritische Erörterungen die Grundbegriffe sicher zu stellen. Die klassischen Werke der Mechanik von Newton bis d'Alembert und Lagrange befolgen zwar formell die deduktive Methode, aber die den Axiomen und Definitionen beigegebenen Erläuterungen geben Zeugnis von der geistigen Arbeit, die nötig war, jene Sätze zu gewinnen, und sind in philosophischer Hinsicht oft bedeutsamer als die aus ihnen mathematisch abgeleiteten Folgerungen. Noch mehr tritt naturgemäß in den Arbeiten, welche sich mit der Anwendung der Mechanik auf die Physik beschäftigen, die induktive und kritische Analyse in den Vordergrund: Ob Fernkräfte anzunehmen sind oder nur Berührungswirkungen, ob man die Elemente der Materie als absolut hart oder als elastisch zu denken hat usw., kann natürlich nicht durch Deduktion entschieden werden. Der ganze Streit zwischen den Anhängern von Descartes und Newton, der die Geister so lange Zeit hindurch aufregte, dreht sich zum großen Teil um die richtige Fassung und den logischen Wert gewisser, für die theoretische Naturwissenschaft grundlegender Begriffe. Daneben handelte es sich freilich noch um die zweite methodologische Frage, wie weit und unter welchen Voraussetzungen Hypothesen in der Naturwissenschaft zulässig sind. Die Newtonianer erhoben bekanntlich gegen die Wirbeltheorie des Descartes u. a. den Einwand, daß sie eine ganz willkürliche und durch die Erfahrung nicht zu rechtfertigende Erfindung sei, und verlangten, daß alle Erklärungen ausschließlich von „wahren", d. h. empirisch nachweisbaren Ursachen ausgehen müßten. Wenn sie sich dabei auf den berühmten Ausspruch ihres Meisters: „Hypotheses non fingo" stützten, so bedachten sie freilich nicht, daß sie selbst mit der Annahme anziehender Kräfte eine unbeweisbare Hypothese machten; aber von dieser Inkonsequenz abgesehen, geht allerdings durch die Naturlehre der Newtonschen Schule ein stark positivistischer Zug, dem Newton selbst in seinen regulae philosophandi das Programm gegeben hatte, und in dem Maße, wie die Newtonschen Prinzipien in der gelehrten Welt durchdrangen, gewann auch sein Positivismus Einfluß auf das wissenschaftliche Denken.

Dies zeigt sich insbesondere auch bei Kant. Stand er in seiner Erstlingsschrift, den Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte (1747), obwohl mit den Schriften Newtons schon vertraut, doch noch bis zu dem Grade unter dem Einflusse des metaphysischen Kraftbegriffes von Leibniz, daß er bezweifelte, ob es eine Dynamik überhaupt schon gäbe (§ 106), so brachte das folgende Jahrzehnt eine Reihe von Arbeiten, in denen der Verfasser sich durchaus auf den Standpunkt der Newtonschen Naturlehre stellt. Neben der kleinen Abhandlung über die Frage einer etwaigen Veränderung der Umdrehungszeit der Erde (1754) ist hier vor allem die allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels zu nennen (1755), aber auch die Arbeit über die Natur der Wärme (1755) und die physische Monadologie (1756) lassen, wenn auch mehr naturphilosophischen Problemen gewidmet, doch den in der exakten Mechanik geschulten Denker erkennen. Die Rückwirkung dieser eindringenden Beschäftigung mit der auf Mathematik und Erfahrung gegründeten Newton-

schen Naturlehre tritt, wie schon bemerkt, in den philosophischen Schriften des Jahres 1763 deutlich zutage. Die echte Methode der Metaphysik, so heißt es in den Untersuchungen über die Deutlichkeit der Grundsätze der natürlichen Theologie und Moral, ist mit derjenigen im Grunde einerlei, die Newton in der Naturwissenschaft einführte, und die daselbst von so nutzbaren Folgen war (W. I, 92, ebenso I, 77)*). Die verbesserte Form des sogenannten physiko-theologischen Beweises, die Kant gleichzeitig in einer anderen Arbeit gibt, ist gewissermaßen ein Musterbeispiel für die Anwendung des hier empfohlenen Verfahrens. Nun hat freilich der Philosoph an dem hier aufgestellten Programme im wörtlichen Sinne nicht allzulange festgehalten, aber die Schätzung der Erfahrung als des Prüfsteins aller echten Erkenntnis ist ein dauernder Grundzug seiner Lehre geblieben. Selbst die berühmte Dissertation von 1770 über die Form und die Prinzipien der sinnlichen und der intelligibelen Welt, welche den Unterschied zwischen sinnlicher Anschauung und reinem Begriff energisch betont und sich so anscheinend wieder dem Rationalismus nähert, schränkt doch die Ansprüche einer etwa über die Sphäre des Tatsächlichen hinausstrebenden Metaphysik sofort durch den Hinweis ein, daß das widerspruchsfrei Denkbare deswegen noch nicht Existenzmöglichkeit besitzt.

Aber auch auf die Entwickelung des eigentlichen Kritizismus hat die Beschäftigung mit der Naturwissenschaft keinen geringen Einfluß ausgeübt. Schon in der zuerst genannten Jugendschrift betont der Verfasser sehr entschieden, daß, um zu einer sicheren und einwandfreien Lösung des Problems zu gelangen, es vor allem nötig sei, über die anzuwendende Methode sich Rechenschaft zu geben. Er macht den streitenden Parteien den Vorwurf, daß sie das richtige Kräftemaß durch mathematische Deduktion finden wollten, während es doch auf die Betrachtung der realen Bedingungen der Bewegung ankomme, und ist geneigt, auch die Irrtümer der Philosophie zum Teil darauf zurückzuführen, daß sie versäumt habe, auf die Voraussetzungen und Bedingungen ihrer Schlüsse zu achten (§ 88, 89). Im Gebiete der Naturwissenschaft waren es nun wesentlich die Begriffe des Raumes, der Materie

*) I. Kants sämtliche Werke, herausg. von Rosenkranz und Schubert.

und der Kausalität, welche die kritische Reflexion herausforderten, und daran hat Kant tatsächlich zuerst jene leitenden Einsichten gewonnen, aus denen sein späteres System erwuchs.

In bezug auf den Raum kamen in der Naturwissenschaft bzw. der Naturphilosophie in jener Zeit drei Ansichten in Betracht, mit denen drei verschiedene Auffassungsweisen der Materie verknüpft sind. Die Cartesianer betrachten den Raum als Attribut der Materie, deren Wesen sich ganz in der Ausdehnung erschöpft; der Raum ist also nichts anderes als die abstrakt gedachte Materie. Nach Leibniz ist der Raum die sinnliche Erscheinungsform der an sich unräumlichen Ordnung der Monaden, also ein Inbegriff von Beziehungen. Nach Newton endlich ist der (absolute) Raum unabhängig von den ihn erfüllenden Körpern gegeben, welche letzteren durch die gemeinsamen Eigenschaften der Ausdehnung, Undurchdringlichkeit, Beweglichkeit für die Physik hinreichend charakterisiert sind. Die Cartesianische Lehre kennt keinen Unterschied zwischen mathematischen und physischen Körpern, sie überträgt daher die unendliche Teilbarkeit und die absolute Starrheit der ersteren ohne weiteres auch auf die letzteren, sie kennt ferner keine absolute, sondern nur die relative Bewegung und macht sich anheischig, die Gesamtheit aller Naturerscheinungen auf Grund eines einzigen Gesetzes (der Erhaltung der Bewegung) mathematisch zu deduzieren. Das Eigentümliche der Leibnizschen Ansicht liegt dagegen gerade darin, daß sie den mathematisch-mechanischen Begriffen streng genommen den Erkenntniswert abspricht, weil sie sich nicht auf das Wesen, sondern nur auf die Erscheinung beziehen; wahre Naturerkenntnis kann weder durch Mathematik noch durch Erfahrung, sondern lediglich auf dem Wege metaphysischer Spekulation erlangt werden, welche in verschiedener Hinsicht zu völlig entgegengesetzten Ergebnissen führt wie jene. Denn wenn die Mathematik an der Hand der Anschauung beweist, daß ein Ausgedehntes bis ins Unendliche teilbar ist, so kommt die Metaphysik, durch das reine Denken geleitet, zu dem Schlusse, daß die Teilung des ausgedehnten Stoffes ein Ende haben muß, sobald man zu den vorauszusetzenden letzten realen Elementen gelangt ist. Im Gegensatz zu beiden schließt sich Newton innigst an die Erfahrung an. Er fordert den absoluten Raum, weil sonst auch die relative Bewegung nicht stattfinden könne, aber er erhebt nicht den An-

spruch, das Wesen der Materie erschöpfend definiert zu haben, sondern beschreibt sie nur äußerlich durch die Eigenschaften, welche erfahrungsgemäß allen Körpern gemeinsam sind.

Dementsprechend weichen auch die Ansichten der drei Denker über die Naturkausalität voneinander ab. Nach Descartes ist die Wirkung überall die logisch notwendige Folge der Ursache. Alles Geschehen beruht auf Bewegungsübertragung, diese aber wird nicht etwa durch das Wirken einer Kraft vermittelt, sondern ist einfach die mathematische Konsequenz der Berührung ungleich rasch bewegter Körper. Leibniz hingegen betont energisch, daß das Ausgedehnte und Bewegte nur durch von ihm ausgeübte Kraft Widerstand zu leisten vermöge, und definiert das Wirkliche geradezu als das Wirkende, aber andererseits hält er die Einwirkung der Monaden aufeinander für unmöglich. Die Aktivität der Monaden beschränkt sich also auf sie selbst. Das Wirken eines Körpers auf den anderen ist streng genommen bloßer Schein, und die Gesetze der Mechanik sind nicht Wirkungsgesetze, sondern bloß Formen, in denen sich das wahre Geschehen für unsere sinnliche Auffassung abspielt. Newton seinerseits nimmt die dem unwissenschaftlichen Denken geläufige Vorstellung des Wirkens ohne Bedenken auf, läßt aber die Frage, wie die Körper aufeinander wirken, im Prinzip offen. Obwohl ihm die Annahme einer unvermittelten Fernwirkung bedenklich erscheint, so lehnt er sie doch auch nicht direkt ab, und läßt es zu, daß sein Schüler Cotes in der zweiten Auflage der Prinzipien (1713) die Gravitation als Grundkraft hinstellt.

Der vordringenden Attraktionstheorie der Newtonschen Schule stellten sich die Anhänger von Descartes und Leibniz gemeinschaftlich entgegen, aber sie bekämpften sich wieder untereinander hinsichtlich der Frage über die Konstitution der Materie, und wir finden daher bei den meisten Physikern jener Zeit eine mehr oder weniger willkürliche Kombination von Voraussetzungen, die den drei genannten Systemen entlehnt sind. So behauptet Euler im Anschluß an Newton die Realität des Raumes und definiert die Materie in Übereinstimmung mit ihm, aber er leugnet die Fernkräfte und nähert sich dem Descartes mit dem Satze, daß sich die mechanischen Prinzipien aus den Grundeigenschaften der Materie ableiten lassen. Um festen Boden zu gewinnen, war es daher nötig, vor allem einmal die Gesichtspunkte festzustellen,

nach Maßgabe deren die obersten theoretischen Begriffe zu bilden sind, und diesen Weg schlug Kant in seiner „Physischen Monadologie“ ein. Bei näherem Zusehen zeigt sich nämlich leicht, daß die verschiedenen Vorstellungen über Materie, Raum und Kausalität sich aus sehr verschiedenen Quellen ableiten. Descartes geht von dem mathematischen Raumbegriffe aus und paßt diesem den Begriff der Materie möglichst an. Für Leibniz sind ausschließlich die allgemeinsten Postulate des Denkens maßgebend; Newton endlich lehnt sich an die sinnliche Anschauung des Körperlichen an. Alle drei Gesichtspunkte haben eine relative Berechtigung, und es wird nur darauf ankommen, sie miteinander in Einklang zu bringen. Demgemäß bezeichnet Kant seine Abhandlung schon im Titel als einen Versuch, Metaphysik und Geometrie für die Zwecke der theoretischen Naturwissenschaft zu verknüpfen. Die spekulative Monadenlehre ist, wie er einsieht, für die Naturwissenschaft unbrauchbar, denn sie muß entweder die Ausdehnung für eine bloße Illusion erklären oder zwischen dem ins Unendliche teilbaren geometrischen und dem aus letzten Elementen zusammengesetzten physischen Körper unterscheiden; im einen wie im anderen Falle aber macht sie die Anwendung der Geometrie auf die Körperwelt unmöglich, welche voraussetzt, daß die Raumbestimmungen eine reale Bedeutung haben. Sie ist es ferner auch deswegen, weil sie einen reellen Kausalnexus zwischen den Körpern leugnet und daher eine wissenschaftliche Kausalerklärung ausschließt. Die Anhänger des Descartes andererseits machen sich einer Erschleichung schuldig, indem sie die unendliche Teilbarkeit des geometrischen Raumes auf das Reale im Raume übertragen (Phys. Monad. prop. VII); die reinen Empiriker endlich, welche im Anschluß an Newton sich scheuen, irgendwelche Begriffe zuzulassen, die die Erfahrung nicht unmittelbar an die Hand gibt, können zwar die Gesetze der Natur darlegen, aber sie dringen nicht zum Ursprung und zu den Gründen derselben vor (W. I, 257). Aus der Zusammenfassung dieser Erwägungen ergibt sich für Kant der Begriff der „physischen Monade“, welche mit der metaphysischen die Einfachheit gemeinsam hat, aber im Unterschiede von dieser nicht nur im Raume ist, sondern auch einen Teil des Raumes ausfüllt. Indem jedem dieser Elemente noch weiter eine ursprüngliche Anziehungskraft und ein bestimmter Trägheitswiderstand beigelegt werden,

sind die Grundlagen für den Aufbau einer rationellen Physik gegeben, die auf dem Boden der Leibnizschen Monadologie nicht gefunden werden konnten, während gleichzeitig im Unterschiede von Newton den Forderungen des nach abgeschlossenen Begriffen strebenden Denkens Rechnung getragen wird.

In der physischen Monadologie treten somit nicht bloß sachlich die Grundgedanken der späteren Kantschen Naturphilosophie deutlich hervor, sondern sie ist auch vorbildlich für die Methode derselben, welche auf eine Synthese zwischen den Bedingungen der Anschauung und den Postulaten des Denkens ausgeht. Wenn dabei der Hauptnachdruck auf die letzteren gelegt wird, so erklärt sich das daraus, daß es dem Verfasser gerade darauf ankam, die Newtonsche Naturlehre nach dieser Richtung hin zu ergänzen und zu vertiefen. Er wollte den Metaphysikern den Beweis liefern, daß man nicht nötig hat, die Anschaulichkeit vollständig preiszugeben, um zu haltbaren Begriffen zu gelangen, aber auch die Naturforscher darauf aufmerksam machen, daß Vorstellungsweisen, die ihrer Anschaulichkeit halber für die mathematische Behandlung Vorteile bieten, als objektiv-wahr doch erst dann gelten dürfen, wenn sie gewissen Bedingungen des Denkens genügen. In diesem Sinne kehrt auch noch in dem nachgelassenen Werke, welches den Übergang von den „metaphysischen Anfangsgründen" zur Physik herstellen sollte, der Tadel öfter wieder, daß Newton in dem Titel seines Hauptwerkes nicht von mathematischen Prinzipien hätte reden dürfen, da nur die Metaphysik, nicht aber die Mathematik Prinzipien liefern könne. In der Tat haben sich nach Kants Meinung alle Naturforscher, auch die, welche rein mathematisch verfahren wollten, obschon sich selbst unbewußt metaphysischer Prinzipien bedient und bedienen müssen („Metaphys. Anfangsgründe, Vorrede").

Wie sehr aber andererseits die überlieferten metaphysischen Vorstellungsweisen bei Kant unter dem Einfluß der Erfahrung verändert wurden, dafür bildet die Aufnahme der fernwirkenden Kräfte den besten Beweis. Denn hiermit wurde nicht nur die Lehre von der Unmöglichkeit einer realen Wechselwirkung durchbrochen, sondern zugleich auch die Forderung des Rationalismus, daß jeder reale Zusammenhang auf einen logischen zurückführbar sein müsse, aufgegeben. Der Hauptgrund, auf den sich die Gegner der Fernwirkung beriefen, war ihre angebliche Unbegreiflichkeit; die Mathematiker Huyghens und Euler argumentieren hier ebenso wie der Philosoph Leibniz. Mit diesem Vorurteil nun bricht Kant de facto in der physischen Monadologie, wenn er auch erst später (in der Schrift über die negativen Größen) ausdrücklich dagegen Stellung nimmt, indem er Realgrund und Erkenntnisgrund streng unterscheidet. Nicht nur die Wirkung in die Ferne ist hiernach unbegreiflich, sondern jede Wirkung überhaupt, und es ist eine Täuschung, wenn wir uns einbilden, daß die Übertragung der Bewegung beim Stoß besser verständlich sei als jene; man kann zwar gegebene reale Zusammenhänge unter Umständen auf einfachere zurückführen, doch so, daß zuletzt alle unsere Erkenntnis von dieser Beziehung sich in einfachen und unauflöslichen Begriffen der Realgründe endigt, deren Verhältnis zur Folge gar nicht deutlich gemacht werden kann (W. I, 160). Die negative Seite dieses Gedankens, daß nämlich in dem Begriffe einer Ursache niemals ein Hinweis auf die Wirkung enthalten ist, hatte bekanntlich vor Kant schon Hume in bewunderungswürdiger Klarheit auseinandergesetzt; die Schriften dieses Mannes bekam aber der Königsberger Philosoph nicht vor 1768 in die Hand. Ebensowenig ist anzunehmen, daß die wichtige Unterscheidung zwischen Ursache und logischem Grund aus theologischen Erwägungen über das Verhältnis von Gott und Welt erwachsen ist, denn es liegt viel näher, sie als ein Ergebnis der Beschäftigung mit den Grundproblemen der theoretischen Naturwissenschaft anzusehen, aus der somit der wichtigste Bestandteil der späteren Kategorienlehre direkt hervorgegangen ist. Aber auch den zweiten Grundgedanken der kritischen Erkenntnistheorie, die Lehre von der Idealität des Raumes und der Zeit, haben die exakten Wissenschaften zur Reife bringen helfen.

Auch nach Aufstellung seiner dynamischen Theorie der Materie hielt Kant im Grunde noch immer an dem Raumbegriffe des Leibniz fest, demzufolge der Raum nicht Bedingung, sondern Folge des Zusammenseins realer Elemente ist, und von Orten im Raume also nur im relativen, nicht aber im absoluten Sinne gesprochen werden kann (Phys. Monad. prop. IV). Je mehr er aber die Mathematik als das mächtigste Werkzeug zur theoretischen Beherrschung der Wirklichkeit würdigen lernte, desto mehr mußte ihm eine Ansicht bedenklich erscheinen, die dem Geometrischen keinen Wirklichkeitswert beimißt, und er suchte nunmehr um-

gekehrt auf Grund der Data, welche die exakten Wissenschaften liefern, zu einem richtigeren Begriffe des Raumes zu gelangen[3]). Die erste Station auf diesem Wege ist die Anerkennung der Unabhängigkeit des Raumes von dem Dasein der Materie, welche Kant aus der Existenz symmetrisch-kongruenter Raumgebilde mit Evidenz beweisen zu können glaubt (1768). Er tritt damit auch in der Raumfrage auf den Standpunkt über, für den sich Newton aus mechanischen Gründen entschieden hatte; während aber dieser als Empiriker die Existenz des absoluten Raumes einfach als Tatsache hinnahm, knüpfte sich für Kant als Philosophen daran sofort die weitere Frage, was dieser Raum ist, der als real gelten soll und doch keine von den Eigenschaften gewöhnlicher Dinge hat. Wie er dieselbe beantwortete, braucht hier nicht weiter auseinandergesetzt zu werden.

2. Kant als Naturforscher.

Unsere Darstellung der Beziehungen Kants zur Naturwissenschaft seiner Zeit würde sehr unvollständig sein, wenn wir nur der Anregungen gedenken wollten, die er von ihr empfing, und nicht auch der Dienste, die er ihr leistete, und durch die er sich ein Anrecht erworben hat, auch in der Geschichte der Naturwissenschaften mit Ehren genannt zu werden[4]). Es könnte genügen, hier das Zeugnis zweier so kompetenter Beurteiler wie Du Bois Reymond und Helmholtz anzurufen, von denen der erstere mit Rücksicht auf die Periode des deutschen Idealismus betont, daß mit Kant die Reihe der Philosophen endet, „die im Vollbesitz der naturwissenschaftlichen Kenntnisse ihrer Zeit sich selber an der Arbeit der Naturforscher beteiligten", während Helmholtz darauf hinweist, daß die Schriften Kants bis zu seinem 40. Lebensjahre größtenteils naturwissenschaftlichen Inhalts sind „und mit einer Anzahl der glücklichsten Gedanken ihrer Zeit weit vorauseilen" *). Sehen wir uns diese Schriften selbst etwas näher an, so ergibt sich leicht eine Einteilung in zwei Gruppen. Diejenigen der ersten Gruppe (physische Monadologie, metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft und das nachgelassene Manuskript „Übergang von den metaphysischen Anfangsgründen zur Physik") beschäftigen sich mit den Prinzipien der theoretischen Naturwissenschaft, welche sie in ein System zu bringen und philosophisch zu begründen suchen. Diejenigen der zweiten Gruppe (die allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, die kleineren geographischen, geophysikalischen und anthropologischen Abhandlungen) liefern Beiträge zur Ausgestaltung des naturwissenschaftlichen Weltbildes. In jenen herrscht demgemäß die Methode der analysierenden Reflexion und logischen Kritik, in diesen das induktiv-synthetische Verfahren vor; nach beiden Richtungen hin stellt sich die Arbeit Kants als eine Fortsetzung des durch Newton Begonnenen dar *). Indem er den durch die Newtonsche Schule eingeführten Begriff der in die Ferne wirkenden Kraft mit der monadologischen Auffassung der Materie als eines Aggregates diskreter Einheiten verknüpfte, schuf Kant in der dynamischen Atomistik eine neue Hypothese über das Substrat der Naturerscheinungen, die seitdem mit den vorhandenen älteren Hypothesen in erfolgreiche Konkurrenz getreten ist. Der Umstand, daß fast gleichzeitig (1759) durch Boscovich eine ganz ähnliche Theorie der Materie aufgestellt worden ist, beweist nur, wie sehr die Entwickelung der Naturwissenschaften zu derartigen Anschauungen hindrängte, kann aber das Verdienst des Königsberger Denkers nicht verkleinern; ebensowenig darf uns die Tatsache, daß dieser selbst sich später von der Atomistik lossagte, verhindern, ihn unter der Zahl der Forscher mit zu nennen, die diese Lehre haben ausbauen helfen **).

Wenn die dynamische Atomistik von der Naturwissenschaft selbst nicht sofort aufgenommen wurde, ja für längere Zeit in Vergessenheit geriet, so ist das in dem Zustande der empirischen Forschung begründet, welche keine Anknüpfungspunkte zu ihrer Verwertung bot. Kant selbst wendet sie nur zur Erklärung der Dichte und Elastizität an, läßt aber die übrigen Molekularkräfte, die Aggregatzustände und die Imponderabilien außer Betracht, obwohl er, wie aus gelegentlichen Andeutungen zu ersehen ist, mit

*) Du Bois Reymond, Über Leibnizsche Gedanken in der mod. Naturwissenschaft (1870). Helmholtz, Über die Entstehung des Planetensystems (1871). Vorträge u. Reden, Bd. II, S. 58.

*) Vgl. Dieterich, Kant und Newton, Freiburg 1877.

**) Vgl. Endler, Kants physische Monadologie im Verhältnis zur Philosophie u. Naturwissenschaft der Zeit (Leipzig 1902).

den einschlägigen Tatsachen wohl bekannt war. So bezieht er sich des öfteren auf die experimentellen Untersuchungen Delucs, Blacks, Crawfords zur Wärmelehre und Meteorologie (W. VI, 400, 413), die Versuche des Äpinus über elektrische Verteilung und die darauf gegründete Theorie der Elektrizität erwähnt er mit Beifall schon 1763 (W. I, 138), die Voltasche Säule wird wenigstens in den Vorlesungen über Geographie (1802) genannt. Der Versuch einer dynamischen Erklärung von Licht und Wärme konnte aber schon deswegen nicht unternommen werden, weil die Frage nach dem Träger dieser Erscheinungen von der Physik noch ganz offen gelassen werden mußte. So ist denn auch Kant zu keiner Entscheidung darüber gekommen, ob der Äther nur als das Substrat für Licht und Wärme anzusehen sei, wie er in der physischen Monadologie lehrt, oder als der Urstoff, der allem Materiellen zugrunde liegt, wie er in dem nachgelassenen Werke annimmt*). Nachdem er aus philosophischen Gründen vom Atomismus zur Kontinuitätstheorie übergegangen war, erklärte er es geradezu für unmöglich, die spezifischen Verschiedenheiten der Materie aus den Grundkräften abzuleiten, in denen er jetzt nicht sowohl die apriori gegebenen Ausgangspunkte der Naturerklärung, sondern die Endpunkte sieht, bis zu denen man bei der einheitlichen Zusammenfassung der verschiedenartigen Kraftwirkungen günstigsten Falles gelangen kann**). Obwohl also Kant, von der Überzeugung durchdrungen, daß zwischen den mannigfachen Erscheinungsgebieten der Natur ein innerer Zusammenhang bestehen müsse, nicht müde wurde, nach einem Prinzip zu suchen, „wie man die bewegenden Kräfte der Natur methodisch aufsuchen, sie in Klassen einteilen und so in Anziehung der Zusammenfassung des Ganzen geleitet werden soll“, so konnte er doch nach Lage der Umstände auf diesem Gebiete einen größeren Erfolg nicht erringen, desto glänzender hat sich aber seine vom philosophischen Geiste getragene Art der Naturbetrachtung in der Anwendung auf die konkreten Disziplinen der Kosmographie, Geographie und Naturgeschichte bewährt.

Aus der Fülle richtiger und fruchtbarer Gedanken sind hier

*) Krause, Das nachgelassene Werk Immanuel Kants usw., Frankfurt 1888, S. 146.

**) Kant, Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft; Allgemeine Anmerkung zur Dynamik.

zwei große Ideen herauszuheben, die heute zu selbstverständlichen Voraussetzungen der Wissenschaft geworden sind, damals aber dem allgemeinen Bewußtsein noch recht fern lagen. Die eine besteht in der Annahme, daß das Weltall nicht ein bloßes Aggregat, sondern eine reale Einheit darstellt, deren räumlich getrennte Glieder in architektonischem Verbande stehen und im Großen wie im Kleinen, im Nahen wie im Fernen von denselben Gesetzen beherrscht werden. An sich ist ja die Vorstellung der Welt als eines Kosmos uralt, aber etwas anderes ist es, sie mit dichterischer Phantasie willkürlich ausmalen oder ihr einen wissenschaftlich begründeten Inhalt geben. Hierzu ist es vor allen Dingen nötig, daß der Grund der Einheit des Weltalls nicht in einer äußeren Ursache, sondern in den Dingen selbst und ihren natürlichen Eigenschaften nachgewiesen werde, wie das Newton in bezug auf das Planetensystem getan hatte. In ähnlicher Weise sucht nun Kant in der „Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels“ auch in der außerplanetaren Welt eine systematische Ordnung aufzufinden, wobei er, wie bekannt, zu dem Ergebnis gelangt, daß unsere Sonne mit ihren Begleitern zu einem linsenförmig ausgebreiteten System von Fixsternen gehört, das durch unermeßliche leere Zwischenräume von anderen ähnlichen Systemen geschieden ist. Er selbst gibt zu, die Anregung zu diesen Betrachtungen von dem Engländer Wright v. Durham empfangen zu haben, dessen Werk er aber (nach Gerland*) nur in einem Auszug kannte, so daß die Ausführung im einzelnen sicher als seine eigene Leistung anzusehen ist[5]). Wie glänzend die Vermutungen Kants über die Natur der Nebelflecke durch die Beobachtungen Herschels (1791) bestätigt wurden, ist bekannt, und durch den Nachweis der Existenz unauflöslicher Nebel wird seine Theorie keineswegs widerlegt, da die Idee der kosmischen Entwickelung solche Gebilde vielmehr erfordert. Daß die Sonnen eines Systems nach Analogie der Planeten regelmäßige Umläufe um einen Mittelpunkt ausführen, ist eine Hypothese, für die es bis jetzt weder eine Bestätigung, noch eine Widerlegung gibt, die aber vom Autor auch nur als solche hingestellt wird. Überhaupt ist hervorzuheben, daß in der Naturgeschichte des

*) Gerland, I. Kant, seine geographischen und anthropologischen Arbeiten, Kant-Studien, Band 10.

Himmels der Unterschied zwischen Tatsachen, begründeten Schlußfolgerungen und mehr oder minder wahrscheinlichen Vermutungen nirgends verwischt wird, wie sehr der Verfasser auch häufig seiner Phantasie den Zügel schießen läßt. Die echte wissenschaftliche Denkweise Kants bekundet sich auch in den zwei kleinen Abhandlungen über den Mond (1785 und 1794), in denen der Verfasser dieselbe Methode befolgt, der die heutige Astrophysik ihre Erfolge verdankt, nämlich die, außerirdische Vorgänge so weit als möglich auf die aus der irdischen Physik bekannten Kräfte und Wirkungsgesetze zurückzuführen und keinesfalls „zum Behuf gewisser Erscheinungen Kräfte auszudenken, die mit den schon bekannten nicht in genugsam durch Erfahrung beglaubigter Verbindung stehen“ (W. VI, 407). Die hier betätigte Besonnenheit wird man um so höher einschätzen, wenn man bedenkt, wie lange nachher noch die durchaus unphysikalische Herschelsche Theorie der Sonne sich ohne Widerspruch in der Wissenschaft behauptet hat.

Mit den astronomischen Untersuchungen über die Verfassung des Weltgebäudes stehen die geographischen Arbeiten Kants im organischen Zusammenhang. Wenn jene uns das Bild des großen kosmischen Ganzen zeichneten, so vertiefen diese sich in die Fülle des Daseins, welche unser Planet umschließt, um auch hier Ordnung und lebendige Wechselwirkung nachzuweisen. Beide zusammen vereinigen sich also zu einer Schilderung des Kosmos in seinem ganzen Umfange. Wie Kant als Kosmograph auf den Schultern Newtons steht, so ist er selbst der Vorgänger Alexander v. Humboldts, der nur eine genauere und auf breiterer Grundlage ruhende Lösung der Aufgabe gegeben hat, die bereits Kant sich gestellt hatte; die lobende Anerkennung, die er dem Philosophen spendet, erscheint daher sehr gerechtfertigt.

Leider besitzen wir keine authentische Bearbeitung der physischen Geographie, sondern außer einigen kleinen Abhandlungen nur die Rinksche Ausgabe der Kantschen Vorlesungen; immerhin ist aus dieser ersichtlich, wie nahe die Kantsche Definition der Geographie der heutigen kommt, indem er darunter die zusammenfassende Darstellung aller Zustände und Vorgänge, welche auf der Erde zu beobachten sind, überhaupt die Betrachtung der Erde als eines Individuums versteht. Demgemäß behandeln die Vorlesungen Wasser, Luft und Land in ihrer Verteilung und mit Rücksicht auf die in ihnen sich abspielenden Vorgänge, umfassen also Geologie, Geophysik, Meteorologie, Anthropogeographie, ohne eines der wichtigeren Probleme dieser einzelnen Gebiete zu übergehen. Die geistreiche Art, in der Kant nach dem Zeugnis seiner Zuhörer den weitschichtigen Stoff nach einheitlichen Gesichtspunkten zu verknüpfen und zugleich zu beleben verstand, verschaffte den Vorträgen, die er von 1756 bis 1796 regelmäßig jährlich hielt, eine gewisse Berühmtheit. Von den speziellen Ergebnissen seiner geographischen Forschungen sei hier nur die Theorie der Passatwinde, die er unabhängig von Hadley aufstellte, die Erklärung der Krümmung der Flußbetten, die Günther in seiner Geophysik mit Beifall erwähnt, und der richtige Schluß auf die Verlangsamung der Achsendrehung der Erde durch Ebbe und Flut genannt, weil sie zugleich Musterbeispiele für die exakte physikalische Behandlungsweise der Erscheinungen sind, die Kant durchweg anstrebt, und von der er, wie selbst Gerland rühmend hervorhebt (a. a. O., S. 485), schon in seinen drei Studien über Erdbeben (1756) glänzende Proben gegeben hatte[6]). Im übrigen hat der eben Genannte gewiß Recht, wenn er betont, daß es Kant in der Geographie weniger um die Lösung einzelner spezieller Aufgaben, als darum zu tun war, seiner monistischen Naturanschauung eine breite empirische Grundlage zu geben.

Die Betrachtung der Wechselwirkung der physikalischen Agenzien auf dem Erdball und der daraus hervorgehenden Folgen bot ihm reiche Gelegenheit im Gegensatz zu jener falschen Teleologie, die z. B. schon in dem geregelten und ruhigen Ablauf der Binnengewässer eine besondere göttliche Veranstaltung sieht, zu zeigen, daß „in dem Wesen der Dinge durchgängige Beziehungen zur Einheit und zum Zusammenhange liegen“ (W. I, 202), und daß der Grund für die vielbewunderte Ordnung und Harmonie des Universums zum guten Teile in den Kräften der Natur selbst und ihren Wirkungsgesetzen enthalten ist (W. I, 216, 243). Freilich sieht sich unser Philosoph trotz alledem zu dem Zugeständnis genötigt, daß neben den Regelmäßigkeiten, die sich bei näherer Untersuchung als notwendige erweisen, noch andere übrig bleiben, die wir als zufällig oder als Wirkungen einer nicht zur Natur gehörigen Ursache ansehen

müssen (W. I, 214). Schon Leibniz hatte in dieser Hinsicht den ganz allgemeinen Satz aufgestellt, daß durch die Gesetze des Naturmechanismus zwar die einzelnen Erscheinungen notwendig bestimmt seien, daß aber diese Gesetze selbst und die in ihnen enthaltenen Konstanten nur als willkürliche, nach Zweckmäßigkeitsgründen getroffene Einrichtungen verstanden werden können; mit ihm stimmt Newton überein, indem er die bei Anwendung des Gravitationsgesetzes als gegeben vorauszusetzende ursprüngliche Verteilung der Massen und Geschwindigkeiten direkt auf den schöpferischen Willen Gottes zurückführt. Der Metaphysiker und der Naturforscher begegnen sich also hier in der Annahme, daß wir schon innerhalb der Erscheinungswelt an eine Grenze gelangen, wo die Methode der Erklärung des Wirklichen aus immanenten, natürlichen Ursachen versagt, und wir genötigt sind, übernatürliche Ursachen heranzuziehen; sie machen damit zugleich, wenn auch unabsichtlich, dem theologischen Zeitgeiste ein Zugeständnis, dem der Gedanke einer auf sich selbst gestellten, von Gott unabhängigen Natur ein Greuel war, weil dadurch die Existenz Gottes überhaupt in Frage gestellt zu werden schien. So sehr nun Kant selbst zeitlebens darauf bedacht war, die Ansprüche der Vernunft und des religiösen Glaubens miteinander in Einklang zu bringen, so widerstrebte es doch seinem innersten Wesen, dem Gebrauche der Vernunft auf ihrem eigensten Gebiete Schranken zu ziehen, und er arbeitete mit allen Kräften seines Geistes daran, die Begriffe des Zufalls und der übernatürlichen Kausalität aus unserer Naturauffassung nach Möglichkeit auszuschalten*). Daß es ihm gelang, in der Idee der Entwickelung der Wissenschaft einen Weg zur Erreichung dieses Zieles zu zeigen, ist vielleicht der glänzendste Ruhmestitel, den sich Kant als Naturforscher erworben hat.

Der Vorstellung, daß der gegenwärtige Zustand der Dinge irgendwann und irgendwie entstanden sei, begegnen wir schon in den ältesten Mythen, und die verschiedensten Denker von Empedokles bis Buffon haben versucht, ihr eine bestimmte, wissenschaftlich haltbare Form zu geben; erst Kant aber erkannte

*) Man vergleiche hierzu besonders das achte Hauptstück aus der „Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels" und die Abhandlung über den „einzig möglichen Beweisgrund zu einer Demonstration des Daseins Gottes" (W. VI, 182 und I, 211 ff.).

vollkommen klar die hohe Bedeutung, die der Entwickelungsbegriff als Forschungsprinzip hat, und gab selbst das Beispiel, wie er erfolgreich anzuwenden ist. Wenn wir nämlich, wie am deutlichsten an der Newtonschen Theorie der Planetenbewegungen zu sehen ist, bei der Erklärung irgendwelcher Erscheinungen außer den allgemeingültigen Naturgesetzen jeweilig eine besondere Kombination materieller Elemente als vorhanden und somit als ein nicht weiter zu erklärendes Datum voraussetzen müssen, so setzt uns die Entwickelungsidee in den Stand, diesen Rückstand seinerseits noch weiter aufzulösen, indem sie das Gegebene als ein naturgesetzlich Gewordenes aufzufassen und zu begreifen lehrt; gelingt es nun dabei, das Zusammengesetzte, mannigfach Differenzierte aus einem relativ einfachen und homogenen Anfangszustande abzuleiten, so wird dadurch die Zahl der ursprünglichen Unbegreiflichkeiten offenbar entsprechend vermindert. In diesem Sinne wandte Kant die genetische Betrachtungsweise auf drei große Tatsachenkomplexe an, die nach der Ansicht seiner Zeitgenossen keine natürliche Erklärung mehr zuließen, auf die Verfassung des Planetensystems, auf die Struktur der Erde und auf die Formunterschiede der Organismen; es ergaben sich ihm so drei untereinander zusammenhängende Entwickelungsreihen, die kosmogonische, durch die aus der verstreuten Urmaterie das Planetensystem hervorging, die geologische, durch die der Urzustand der Erde sich in den heutigen verwandelte, und die biologische, welche den heute vorhandenen Formenreichtum der Lebewelt entstehen ließ. Das materielle Universum, das unser Forscher im ersten Teile der Naturgeschichte des Himmels und in der physischen Geographie in räumlicher Hinsicht als ein vielfach gegliedertes, aber einheitliches Ganze zu bestimmen suchte, erscheint jetzt auch unter dem Gesichtspunkte der Zeit und der Kausalität betrachtet als ein Komplex von Kräften, die nur den eigenen Gesetzen gehorchend eine geordnete Aufeinanderfolge verschiedener Entwickelungsstufen, die fortschreitende Herausbildung immer neuer und immer komplizierterer Formen des Daseins bedingen.

Die allgemeine Naturgeschichte des Himmels wird als das erste Beispiel einer durchgeführten genetischen Theorie auf jeden Fall eine hohe geschichtliche Bedeutung behalten, wenn sie sich vielleicht auch sachlich als unhaltbar erweisen sollte. Vorläufig

kann dies von ihr wohl kaum behauptet werden, geschweige denn, daß jemand etwas Besseres an die Stelle zu setzen wüßte. Im einzelnen lassen sich leicht Fehler und Schwierigkeiten nachweisen*), andererseits ist aber auch eine den Ergebnissen der heutigen Physik Rechnung tragende Weiterbildung der Hypothese, wie sie z. B. Meydenbauer**) versucht hat, sehr wohl denkbar. Es ist offenbar eine viel zu weitgehende Vereinfachung des Problems, wenn Kant nur mit einer Anziehungs- und Abstoßungskraft rechnet, er selbst hat sich später überzeugt, daß mindestens die chemische Affinität und die Wärme als wesentliche Agenzien zu berücksichtigen seien (W. VI, 400). Die erste stellt er der Gravitation an die Seite als Ursache der Vereinigung materieller Teilchen, die Entbindung von Wärme erscheint ihm als eine notwendige Folge der Verdichtung der Dünste, und er erklärt daraus den glühend flüssigen Anfangszustand der planetarischen Massen. Er nähert sich damit den Anschauungen von Laplace, mit denen seine Hypothese in ihrer ursprünglichen Form eigentlich nur die Idee der feinen Verteilung der Urmaterie gemeinsam hat[6]). Durchaus ungerechtfertigt ist es jedenfalls, seiner Hypothese wissenschaftlichen Wert deswegen abzusprechen, weil sie der mathematischen Behandlung nicht fähig sei, da dies bei viel einfacheren mechanischen Problemen ebensowenig möglich ist, und es also nur darauf ankommen kann, ob sie das Wesentliche der Erscheinungen herzuleiten erlaubt.

Daß das Bild, welches Kant von der geologischen Entwickelung der Erde gibt, noch viel unbestimmter und schwankender ist, kann bei dem damaligen Stande der Mineralogie und Geognosie nicht Wunder nehmen. Anfänglich neigte er offenbar zu neptunistischen Anschauungen, indem er sich die Erde im Urzustande als eine wässerig weiche, mit Gasen durchsetzte heiße Masse dachte, deren Oberfläche allmählich durch Austrocknung erhärtet sei und infolge des Ausbruchs großer Gasmassen eine unregelmäßige Form angenommen habe (W. VI, 397); die weitere Modellierung wird dann von ihm auf Einstürze und auf die Einwirkung des Wassers zurückgeführt. Später ging er zu der Ansicht über, daß der Erdkörper glühend flüssig war und es

*) Vgl. die Literatur in Anmerkung 7.
**) Kant oder Laplace? Marburg 1880.

im Innern noch sei (W. VI, 547, 783), hauptsächlich wohl deswegen, weil ihm die Annahme oberflächlicher Herde zur Erklärung der vulkanischen Erscheinungen jetzt unzureichend erschien (W. VI, 234, 559).

Ungleich bedeutender sind die Ideen zur Entwickelungsgeschichte der Organismen, welche in den Abhandlungen „Über den einzig möglichen Beweisgrund zu einer Demonstration des Daseins Gottes“ (1763), über die Menschenrassen (1775 u. 1785), „Über den Gebrauch teleologischer Prinzipien in der Philosophie“ (1788) und in der Kritik der Urteilskraft (1790) dargelegt werden. Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, daß Kant als einer der Vorläufer der heutigen Descendenztheorie anzusehen ist, deren Grundgedanken er mit voller Klarheit und Bestimmtheit ausgesprochen und deren verschiedene mögliche Ausgestaltungen er kritisch erwogen hat. Schon 1763 lehnt er (in Übereinstimmung mit C. Friedr. Wolff, aber anscheinend unabhängig von diesem) die herrschende Einschachtelungstheorie als widersinnig entschieden ab und vertritt den Standpunkt der Epigenesis (W. IV, 319). Hiermit war zugleich die Möglichkeit einer Abweichung der Nachkommen von den Vorfahren eröffnet, und die Abhandlungen über die Menschenrassen suchen nun nachzuweisen, daß diese tatsächlich vorkommt, und aus welchen Ursachen sie hervorgeht, um auf diese Weise die Differenzierung einer Art in Rassen, Spielarten und Varietäten zu erklären. Kant schließt sich hier zunächst an Buffon an, indem er die Abweichungen auf die Einwirkung klimatischer Faktoren zurückführt (W. VI, 329), er ergänzt aber diese Theorie durch die Annahme einer der Modifikation fähigen inneren Anlage, weil ihm nur so die Erhaltung der Rassenmerkmale, ihr „Übergang in die Zeugungskraft“ begreiflich zu werden scheint. Es kann also nicht aus jedem jedes werden, sondern jeder Organismus trägt eine gewisse Summe von Entwickelungsmöglichkeiten in sich, und von den äußeren Ursachen hängt es nur ab, welche von diesen zur Ausbildung gelangen. Die ausgleichende Tendenz der Kreuzung und den züchtenden Einfluß der Isolierung übersieht Kant nicht (W. VI, 317) und kommt demgemäß zu dem Schlusse, daß, „wenn die Natur ungestört (ohne Verpflanzung oder fremde Vermischung) viele Zeugungen hierdurch wirken kann, sie endlich jederzeit einen dauerhaften Schlag hervorbringt“ (W. VI, 318). Wird nun aber

die Entstehung neuer beständiger Formen innerhalb des Arttypus zugegeben, so liegt es nahe genug, auch die Arten selbst nur als verfestigte Abartungen der Gattung anzusehen, „deren Keime und natürliche Anlagen sich nur gelegentlich in langen Zeitläuften auf verschiedene Weise entwickelt haben" (W. VI, 321). Kant ist sich vollkommen klar darüber, daß für die hiermit formulierte allgemeine Abstammungslehre erst Beweise gesucht werden müssen, aber er tritt andererseits auch entschieden der Ansicht entgegen, daß die ganze Frage eine metaphysische sei, was von einzelnen Gegnern der Descendenztheorie auch heute noch gelegentlich behauptet wird*), und gibt bei diesem Anlaß eine treffende Charakteristik der bei stammesgeschichtlichen Forschungen zu befolgenden Methode. Da das bloße Sammeln von Beobachtungen überhaupt nicht als Wissenschaft gelten könne („ich danke für den empirischen Reisenden und seine Erzählungen"), so komme es auch in einer wissenschaftlichen Descendenztheorie nicht darauf an, einen historischen Bericht von Naturbegebenheiten zu liefern, bei denen kein Mensch Zeuge war, aber es müsse doch möglich sein, „den Zusammenhang gewisser jetziger Beschaffenheiten der Naturdinge mit ihren Ursachen in der älteren Zeit nach Wirkungsgesetzen, die wir nicht erdichten, sondern aus den Kräften der Natur, wie sie sich uns jetzt darbietet, ableiten, soweit zurück zu verfolgen, als es die Analogie erlaubt" (W. VI, 360). Erst so entsteht das, was Kant im Gegensatz zu der bloß klassifikatorischen Naturbeschreibung die Naturgeschichte nennt; und obwohl er es selbst für ausgeschlossen hält, daß es jemals gelingen könnte, über den ersten Ursprung des Lebens auf der Erde nach allgemeinen Naturgesetzen Rechenschaft zu geben, erklärt er es doch für ein Postulat des theoretischen Vernunftgebrauches unter Vermeidung übernatürlicher Ursachen, alle Produkte und Erzeugnisse der Natur, selbst die zweckmäßigsten, soweit mechanisch zu erklären, als es in unserem Vermögen steht (W. IV, 309).

*) Fleischmann, Die Descendenztheorie, Leipzig 1901, S. 260 ff.

Drittes Kapitel.

Die Leitsätze der kritischen Erkenntnislehre.

1. Die kritische Fassung des Erkenntnisproblems.

Wir beabsichtigen im folgenden nicht, eine dem Gedankengange des Autors Schritt für Schritt nachgehende Darstellung von dem Inhalte der Kritik der reinen Vernunft zu geben. Verbietet dies schon die Rücksicht auf den Umfang unserer Arbeit, so würde ein solches Verfahren auch dem Zwecke derselben wenig entsprechen, da der Gedankengang Kants durch einen Gesichtspunkt bestimmt wird, der zwar zur Zeit der Abfassung seines Werkes von aktueller Bedeutung war, der dem heutigen Leser aber ganz fern liegt und das Hineinfinden zum Mittelpunkte des Systems eher erschwert als erleichtert. Die berühmte Frage: Wie sind synthetische Urteile a priori möglich?, von der Kant seinen Ausgangspunkt nimmt, ist eine glückliche Formel für das erkenntnistheoretische Problem in einer Zeit, die hartnäckig an dem Ideal der reinen Vernunfterkenntnis festhielt, obwohl alle Versuche zu seiner Verwirklichung gescheitert waren; in der Gegenwart rechnet kaum noch jemand mit der Möglichkeit, irgendwie durch reines Denken die Wirklichkeit zu erfassen, ja die Idee einer lediglich auf das Prinzip des Widerspruchs gegründeten Wissenschaft wird den meisten geradezu absurd erscheinen. Wir betrachten es als selbstverständlich, daß die Erfahrung, der Verkehr mit den Dingen selbst, der einzige Weg ist, um ihr Wesen zu erkennen, und der natürliche Ausgangspunkt für erkenntnistheoretische Betrachtungen würde demgemäß für uns vielmehr die Frage sein: Wie ist die Erfahrung möglich? Für den Naturforscher gewinnt aber diese Frage insofern noch einen bestimmteren Sinn und ein größeres Gewicht, als ihm

die Vorstellungsweise geläufig ist, daß der Verkehr des Subjekts mit der Außenwelt ausschließlich durch die in den Sinnesorganen erregten Empfindungen vermittelt wird, und es auf den ersten Blick ganz unmöglich erscheint, Aussagen über Gegenstände und nicht bloß über Empfindungen zu machen. Wir befinden uns nun sofort im Mittelpunkte des Kantschen Ideenkreises, wenn wir uns entschließen, an Stelle der gewöhnlichen Annahme, daß die Erkenntnis sich durch Vermittelung des Empfindungsvorganges nach den Gegenständen richte, die umgekehrte zu setzen und zu versuchen, ob man nicht weiter kommt mit der Annahme, daß die Gegenstände sich nach unseren Vorstellungen richten. Die erste Auffassungsweise, welche Kant die dogmatische nennt, basiert auf der Voraussetzung, daß die Objekte der Erkenntnis als „Dinge an sich", d. h. unabhängig von jeder Beziehung auf ein erkennendes Subjekt, existieren, und fragt nun, wie es zu einem Wissen von ihnen kommt; die andere, kritische Auffassungsweise geht von dem Wissen als der ursprünglichsten Tatsache aus und fragt, was der Begriff des Objekts bedeute, und wie wir zur Annahme von Objekten gelangen.

Von dem richtigen Verständnis dieser radikalen Veränderung der Fragestellung, die Kant treffend mit der kopernikanischen Umdeutung der astronomischen Tatsachen vergleicht, hängt die richtige Auffassung der ganzen Kantschen Erkenntnistheorie ab, und es dürfte deswegen angemessen sein, sie noch etwas näher zu erläutern. Wenn die Gegenstände sich nach den Vorstellungen richten sollen, so heißt dies natürlieh nicht, daß es dem Belieben des Einzelnen überlassen sei, wie er sich die Wirklichkeit denken will, daß zwischen realen Gegenständen und den Geschöpfen unserer Phantasie kein Unterschied bestehe. Ebensowenig gibt aber auch die häufig gebrauchte Schopenhauersche Formel: die Welt ist meine Vorstellung, den Kantschen Gedanken zutreffend wieder; denn der Begriff der Vorstellung bezeichnet nach dem heutigen Sprachgebrauche einen psychologischen Zustand, setzt also ein gegenständliches Subjekt inmitten einer Vielheit von Objekten voraus, und dies Subjekt wenigstens kann als der reale Träger der Vorstellungen nicht selbst bloß Vorstellung sein; da überdem der Begriff Vorstellung nur im Gegensatz zum Objekt einen Sinn hat, so ist dies unmöglich mit der Vorstellung identisch. Jene Formel ist also überhaupt widersinnig, wenn mit

ihr gesagt werden sollte, daß das, was im gewöhnlichen Leben Gegenstand heißt, in Wahrheit Vorstellung sei; sie ist unkantisch, wenn man sie dahin deutet, daß das Subjekt auf seine Vorstellungen beschränkt sei und nur mittelbar, etwa durch Schlüsse, zur Erkenntnis der Gegenstände gelangen könne. Nichts liegt Kant ferner, als der Gedanke, daß uns unmittelbar nur Vorstellungen gegeben seien, denn er sieht klar ein, daß dadurch die Erkenntnis von Gegenständen ganz unmöglich gemacht würde, da der Schluß von irgendwelchen Modifikationen des Subjekts auf korrespondierende Realitäten außerhalb des Subjekts, der nur ein Kausalschluß sein könnte, eben deswegen notwendig problematisch bleiben müßte; gerade die Unhaltbarkeit dieser Annahme gab Kant den Mut, eine „Umänderung der Denkart" vorzunehmen und die bis dahin von allen Philosophen als selbstverständlich anerkannte Voraussetzung, daß Erkenntnis in der Übereinstimmung zwischen einem subjektiven Bild (der Vorstellung) und einem außersubjektiven Original bestehe, aufzugeben, um eine dem gesunden Menschenverstande schwer zugängliche Anschauungsweise an ihre Stelle zu setzen.

Nur darin stimmt Kant allerdings mit den Vertretern des eben gekennzeichneten subjektiven Idealismus überein, daß er die naive Ansicht verwirft, das Subjekt könne aus sich heraustretend die Objekte unmittelbar erfassen, aber er tut dies in der Weise, daß er die Gegenüberstellung von Vorstellung und Gegenstand überhaupt nicht als richtigen Ausgangspunkt der erkenntnistheoretischen Untersuchung gelten läßt. Gegeben sind also nach Kant weder Dinge an sich noch Vorstellungen, sondern Bewußtseinsinhalte, denen zum Teil das erst noch näher zu untersuchende Merkmal der Gegenständlichkeit anhaftet. Es ist freilich nicht leicht, die Unterscheidung von Vorstellungen und Bewußtseinsinhalten konsequent durchzuführen, und Kant selbst hat sich hier nicht immer ganz genau ausgedrückt und dadurch Mißdeutungen seiner Lehre veranlaßt. Ebenso ist der Begriff des Subjekts bei ihm ein zweideutiger, indem darunter einmal das logische Korrelat der Erkenntnis überhaupt, das andere Mal das psychologische Individuum verstanden wird, obwohl der Philosoph für diesen Unterschied besondere Fachausdrücke (transcendentales und empirisches Subjekt) geschaffen hat. Die Sache liegt also so, daß von Kant die Frage, ob den Bewußtseins-

inhalten Dinge an sich gegenüberstehen, im Beginn der Untersuchung offen gelassen wird, dagegen behauptet er durchaus nicht, daß es keine Objekte außerhalb des empirischen Subjekts gäbe. Die Realität der materiellen Außenwelt wird von Kant keinen Augenblick bezweifelt, er warnt uns nur, Dinge, die als außer uns, d. h. im Raume befindlich vorgestellt werden, deswegen allein schon als Dinge an sich anzusehen, wie dies der dogmatische Realismus tut. Ihm gegenüber bedeutet der Kritizismus nicht sowohl eine andere Lösung des Erkenntnisproblems, sondern vor allen Dingen eine tiefere und unbefangenere Auffassung desselben, indem er grundsätzlich alles Wirkliche zunächst als das nimmt, als was es gegeben ist, nämlich als Bewußtseinsinhalt, und aus der Analyse des Bewußtseinsinhaltes eine Entscheidung zu gewinnen sucht, ob die „Objekte" des gesunden Menschenverstandes auf Dinge an sich zu beziehen sind, oder ob dieser Begriff überflüssig und vielleicht ganz unhaltbar ist, so daß also keinerlei transcendente, sondern lediglich immanente Objekte für unsere Erkenntnis in Frage kämen.

2. Anschauung und Denken. Aposteriori und Apriori.

Die Behandlung dieses Problems leitet Kant mit zwei Unterscheidungen von fundamentaler Bedeutung ein, mit denen sich zwei axiomatische Sätze verbinden. Alle Erkenntnis, so lesen wir gleich auf der ersten Seite der Vernunftkritik, ist entweder anschaulicher oder begrifflicher Art: in der Anschauung und nur in dieser werden uns Gegenstände gegeben, mittels der Begriffe werden sie gedacht. Die Annahme zweier korrespondierender Erkenntnisvermögen, Sinnlichkeit und Verstand, will im Grunde nichts weiter besagen, als daß Anschauung und Begriff nicht aufeinander zurückführbare Erkenntnisweisen sind, braucht also durchaus nicht mit der psychologischen Theorie der Seelenvermögen in Verbindung gebracht zu werden, wohl aber kann man fragen, in welchem Verhältnis die anschauliche und die begriffliche Erkenntnis zueinander stehen, ob sie aufeinanderfolgende Stufen in der Entwickelung der Erkenntnistätigkeit darstellen, oder ob die eine nur eine Modifikation der anderen ist, oder ob endlich in ihnen gleich ursprüngliche, aber polarentgegengesetzte Erkenntnisfunktionen vorliegen. Indem Kant

die letztere Auffassungsweise vertritt, lehnt er sowohl den Intellektualismus des Leibniz ab, der in der Anschauung nur ein verworrenes Denken sieht, als auch, was für uns bemerkenswerter ist, den Sensualismus der Engländer, demzufolge der Begriff nur eine unvollständige Wiederholung der Anschauung ist, oder, sofern er mehr enthält, als in dieser gegeben war, der objektiven Gültigkeit entbehrt. Schon an diesem Punkte nämlich gehen die Wege Kants einerseits, Humes und des ihm folgenden Positivismus andererseits auseinander. Hume hatte z. B. aus dem Umstande, daß in der der sinnlichen Anschauung entlehnten Vorstellung einer Ursache niemals ein Hinweis auf die Wirkung zu finden ist, geschlossen, daß der Begriff der Kausalität, d. h. des notwendigen Zusammenhangs zwischen Ursache und Wirkung, für die Dinge selbst nicht gelte. Kant erkennt die Gründe des scharfsinnigen Schotten als unanfechtbar an, ohne ihm aber hinsichtlich der Folgerungen „Gehör zu geben"; da, was auch Hume nicht bezweifelte, Erfahrung nur unter Voraussetzung eines gesetzmäßigen Zusammenhangs der Erscheinungen möglich ist, so ergibt sich für Kant vielmehr der Schluß, daß die sensualistische Erkenntnistheorie falsch ist, und daß in jedem kausalen Urteil außer den anschaulichen Vorstellungen der jeweiligen Ursache und Wirkung noch ein rein begriffliches Element in dem Gedanken des Kausalnexus beteiligt ist. Alle Widersprüche, aus denen Hume keinen Ausweg finden konnte, fallen weg, wenn man das sensualistische Vorurteil aufgibt und den Begriff als einen der Anschauung koordinierten Erkenntnisfaktor gelten läßt. Wie hier, so ist es aber nach Kant bei jeder Art von Erkenntnis überhaupt. Stets sind daran Anschauung und Denken beteiligt: „Ohne Sinnlichkeit würde uns kein Gegenstand gegeben, und ohne den Verstand keiner gedacht werden. Gedanken ohne Inhalt sind leer, Anschauungen ohne Begriffe sind blind." Man darf also eigentlich nicht sagen, daß es ein anschauliches und ein denkendes Erkennen gäbe, sondern Anschauung und Denken sind die Komponenten, aus deren Vereinigung erst die Erkenntnis resultiert. Die angeblich rein begriffliche Erkenntnis der Metaphysiker macht, wie Kant schon 1770 schlagend nachwies, überall versteckte Anleihen bei der Anschauung, umgekehrt schließt aber auch die sinnliche Wahrnehmung, welche von den Empiristen als ein gedankenloses Anschauen des Objekts angesehen wird, schon

begriffliche Elemente in sich, sie ist, wie Schopenhauer es ausdrückte, intellektuell, und es ist eine der Hauptaufgaben der Vernunftkritik, den Nachweis dafür im einzelnen zu führen. So wird der Satz, daß Anschauen und Denken notwendig zusammengehören, in dieser nachträglich verifiziert, obwohl er für Kant selbst schon vor der Untersuchung unerschütterlich feststeht.

Ebenso verhält es sich mit der zweiten der oben erwähnten Unterscheidungen, der zwischen Materie und Form der Erkenntnis. Die Zergliederung der Bewußtseinsinhalte ergibt einerseits eine Vielheit unterscheidbarer Elemente, andererseits eine Summe von Beziehungen zwischen diesen; jene stellen die Materie, diese die Form der Erscheinungen dar. Letztere selbst ist nun teils Denk-, teils Anschauungsform. Alles Denken besteht ja darin, daß Inhalte in Beziehung zueinander gesetzt werden, es ist also seiner Natur nach formende Tätigkeit. Der Anschauungsinhalt ist zwar für das Denken Materie, gibt aber für sich allein betrachtet zu derselben Unterscheidung Veranlassung, da in ihm eine Vielheit von Elementen (Empfindungen) in gewissen Verhältnissen (des Raumes und der Zeit) geordnet uns entgegentritt. Materie der Erkenntnis im letzten Sinne sind also nur die Empfindungen selbst, insofern sie sich überhaupt nicht weiter zerlegen lassen. Mit dem Gegensatz von Form und Materie verknüpft nun Kant denjenigen des Aposteriori und Apriori, indem er den folgenschweren Satz aufstellt, daß zwar die Materie jederzeit a posteriori gegeben sei, die Form aber a priori bereitliegen müsse. Was ist der genauere Sinn dieser für das ganze System so außerordentlich wichtigen Begriffe?

Die Apriorität der Anschauungsformen begründet der Philosoph selbst durch die allgemeine Erwägung, daß dasjenige, „worin sich die Empfindungen allein ordnen und in gewisse Form gestellt werden können, nicht selbst wiederum Empfindung sein kann“. Das ist wörtlich genommen freilich eine bloße Tautologie, in die ein positiver Sinn erst hinein kommt, wenn man mit dem Begriffe der Empfindung die Bestimmung des Gegebenseins von vornherein verbindet. In der Tat stellt sich die transcendentale Ästhetik im Anfang durchaus auf den Standpunkt des dogmatischen Realismus, um ihn schrittweise zu korrigieren. Sie nimmt an, daß das erkennende Subjekt Objekte vor sich hat, von denen es „affiziert“ wird; das Ergebnis dieser Affektion kann

dann nur eine ungeordnete Menge von Eindrücken der Empfindungen sein, wenn nun aber diese im Bewußtsein tatsächlich stets geordnet auftreten, so werden wir das ordnende Prinzip im Subjekt selbst zu suchen haben. In ähnlicher Weise geht auch die transcendentale Logik von der Voraussetzung aus, daß „die Verbindung eines Mannigfaltigen überhaupt niemals durch Sinne in uns kommen kann“, sondern jederzeit „ein Aktus der Spontaneität der Vorstellungskraft ist“, um dadurch zu erweisen, daß das Erfahrungsobjekt als einheitlicher Inbegriff vieler sinnlich gegebener Bestimmungen nur durch apriorische Verstandesfunktionen möglich wird. In beiden Fällen erscheint also das Apriorische als das, was zu den von den Objekten gelieferten Daten hinzukommen muß, um den tatsächlich im Bewußtsein vorgefundenen Wissensinhalt zu erklären.

Man kann dieser mit dem psychologischen Nativismus identischen Auffassungsweise mit Recht vorwerfen, daß sie dogmatisch und deswegen mit der Grundtendenz der Vernunftkritik unvereinbar sei. Sie hat aber in dieser auch nur eine provisorische Bedeutung, gewissermaßen als die erste, gröbste Annäherung an den richtigen Begriff der Sache, der erst allmählich gewonnen wird. Der eigentlich entscheidende Grund für die Gegenüberstellung des Apriori und Aposteriori liegt, wie in der „metaphysischen Erörterung“ des Raumes (und der Zeit) und in der „metaphysischen Deduktion“ der Kategorien näher ausgeführt wird, nämlich in der inneren Ungleichartigkeit des formalen und des materialen Bestandteils der Bewußtseinsinhalte. Während in dem ersteren eine unübersehbare Mannigfaltigkeit und ein beständiger Wechsel herrscht, ist die Form etwas Feststehendes, das alle Bewußtseinsinhalte gleichmäßig durchzieht. Das Formale steht also, wie hieraus zu schließen ist, zum erkennenden Bewußtsein (transcendentalen Subjekt) in einem näheren Verhältnis als das Materiale. Es spiegelt sich in ihm gewissermaßen die Einheit und Identität jenes Subjekts, ohne die von Erkenntnis keine Rede sein kann.

Wenn demnach auf dem kritischen Standpunkte die Frage zunächst offen blieb, ob und inwieweit dem empirischen Objekt (der Erscheinung) ein Ding an sich entspreche, so wird diese jetzt dahin zu beantworten sein, daß höchstens die Empfindung, keinesfalls aber die Anschauungs- und Denkformen zu diesem in

irgendwelcher Beziehung stehen können. Während vorhin der Begriff des Aposteriori, d. h. der von den Dingen herrührenden Eindrücke, der erste war und mit bezug auf ihn das Apriori als Zutat des Subjekts definiert wurde, rückt jetzt der des Apriori an die erste Stelle: das Apriorische ist das, worüber das Bewußtsein von sich aus verfügt, das Aposteriorische der Rest, welcher nach Abzug des Apriorischen übrig bleibt; wenn dieser Rest auch jetzt noch als das „Gegebene" bezeichnet wird, so hat dieser Ausdruck doch nur noch den negativen Sinn, daß er nicht im erkennenden Bewußtsein begründet ist.

Der Begriff des Apriori hat übrigens zwei Abstufungen, die wir als das formallogische und das transcendentale Apriori unterscheiden können. Jenes besteht in den Beziehungen, welche die bewußte willkürliche Denktätigkeit herstellt, und die man daher auch jederzeit nicht den Dingen, sondern dem Subjekt zugerechnet hat. Anders liegt die Sache bei dem transcendentalen Apriori, d. h. denjenigen Beziehungen, die sich nicht unmittelbar als Erzeugnis des Subjekts erweisen. Wir sind uns durchaus nicht bewußt, daß z. B. die Empfindungen von uns selbst in räumliche und zeitliche Ordnung gebracht würden, im Gegenteil erscheint jene Ordnung als eine mit den Empfindungen selbst gegebene; ebensowenig will es uns ohne weiteres einleuchten, daß etwa das Verhältnis von Ursache und Wirkung erst durch das Denken geschaffen würde und nicht in den Tatsachen selbst vorhanden sei. So selbstverständlich also die Lehre von der Apriorität der Formen hinsichtlich der formallogischen Beziehungen ist, so zweifelhaft und problematisch erscheint sie hinsichtlich der Anschauungsformen des Raumes und der Zeit und der allgemeinen Erfahrungsbegriffe der Kausalität, Substantialität usw. Will man Kant nicht falsch verstehen, so muß man hier vor allem bedenken, daß er den Ursprung dieser Formen keineswegs im empirischen Subjekt, im individuellen persönlichen Ich sucht; diesem sind sie allerdings ebenso gegeben, wie die ganze gegenständliche Außenwelt, die in ihnen geordnet erscheint, aber es folgt daraus noch nicht, daß sie auch für das transcendentale Subjekt, das unpersönliche Bewußtsein, welches das unaufhebbare Korrelat alles irgendwie Gegebenen bildet, gegeben, d. h. von ihm unabhängig seien, wenn auch vielleicht die bisher angedeuteten Gründe noch keinen zureichenden Beweis des Gegenteils darstellen. In der Tat stützt sich Kant aber auch durchaus nicht auf diese allein, sondern er hat weitere überzeugende Beweise gesucht und gefunden.

Er geht zu diesem Zwecke von der Tatsache der „Erkenntnis a priori", d. h. des nicht aus der Erfahrung geschöpften, unabhängig von allen empirischen Beweisen feststehenden Wissens aus. Freilich hat man von gegnerischer Seite eingewandt, daß die Zuversicht, mit der Kant von der Existenz eines solchen Wissens spricht, sehr wenig gerechtfertigt sei, ja daß er sich hier geradezu einer Erschleichung schuldig gemacht habe. Daß aber zwischen den sogenannten Vernunftwahrheiten und Erfahrungssätzen irgend ein Unterschied überhaupt besteht, wird kaum in Abrede zu stellen sein. Auch Hume erkannte ja denselben an, indem er den Satz aufstellte, daß alles Wissen entweder Tatsachen (matters of fact) oder Beziehungen von Vorstellungen (relations of ideas) zum Gegenstande habe, und daß wir nur in bezug auf die letzteren allgemeingültige Behauptungen aussprechen können. Da nämlich die Vorstellungen (will sagen: Begriffe) nach Ansicht Humes willkürliche Schöpfungen des Geistes sind, deren Inhalt uns durch die Definition vollkommen bekannt ist, so sind wir auch imstande, über ihre Beziehungen allgemeingültige Urteile auszusprechen, woraus freilich zugleich hervorgeht, daß alle notwendigen Wahrheiten lediglich Folgerungen aus angenommenen Definitionen sind. Auch Leibniz und der gesamte deutsche Rationalismus vertritt im wesentlichen dieselbe Auffassung der Sache. Kant verwirft nun aber diese Erklärung vollständig, indem er konstatiert, daß die allgemeingültigen Sätze, welche überhaupt eine Erweiterung der Erkenntnis in sich schließen, also z. B. die Lehrsätze der Geometrie, nicht restlos auf Definitionen zurückzuführen sind, sondern daneben Axiome voraussetzen, d. h. Sätze, die einem Begriffe eine in seiner Definition noch nicht enthaltene Bestimmung zufügen, alle wirkliche Erkenntnis a priori sei synthetisch und nicht bloß analytisch. Ob er hierin recht hat, wird in einem späteren Zusammenhange zur Erörterung kommen, jedenfalls trat damit das Erkenntnisproblem für ihn in ein ganz neues Stadium, denn auf die Frage, wie synthetische Erkenntnis a priori möglich sei, vermochte weder die empiristische noch die rationalistische Theorie eine befriedigende Antwort zu geben, und auch Kant gelang dies erst,

nachdem er jene Umänderung des Standpunkts vorgenommen hatte, die er mit der kopernikanischen Revolution der Astronomie vergleicht. Die Annahme, daß die Form der Erscheinungen dem transcendentalen Subjekt immanent sei, lieferte ihm den Schlüssel zum richtigen Verständnis der Erkenntnis a priori; dadurch wurde aber gleichzeitig auch umgekehrt seine Unterscheidung des materialen und formalen oder aposteriorischen und apriorischen Faktors bestätigt.

Die Art, wie Kant in der Kritik der reinen Vernunft, speziell in der „transcendentalen Erörterung" des Raumbegriffes und in der „transcendentalen Deduktion der Kategorien", aus der Forderung die Möglichkeit synthetische Sätze a priori zu begreifen, seine sämtlichen grundlegenden Annahmen über die Bedingungen des Zustandekommens einer Erfahrungswelt entwickelt, ist ein glänzendes Beispiel exakter Methodik, das in logischer Hinsicht dem mathematischen Schlusse von einem bestimmten Sachverhalte auf seine notwendigen und hinreichenden Bedingungen vollkommen an die Seite gestellt werden kann. Synthetische Sätze a priori, das ist der Kern seines Beweises, sind dann begreiflich und nur dann begreiflich, wenn das erkennende Subjekt die Erscheinungen nach ihrer formalen Seite vollkommen beherrscht, wenn es imstande ist, die Form selbsttätig nachzubilden, dies setzt aber voraus, daß auch da, wo Bewußtseinsinhalte, wie in der empirischen Anschauung äußerer Objekte, bereits geformt auftreten, der Formanteil dem auffassenden Bewußtsein und nicht den aufgefaßten in ihrer qualitativen Verschiedenheit jedem Versuch der Nacherzeugung (Konstruktion) im Bewußtsein widerstrebenden Daten zuzurechnen ist. Die Hypothese des transcendentalen Apriori ist also notwendig, um die Tatsache der Erkenntnis a priori zu erklären, da sie aber außerdem auch durch direkte Gründe wenigstens wahrscheinlich gemacht werden kann, so haben wir hier zwei sich gegenseitig stützende Positionen vor uns, die sich zu einem festgefügten Lehrgebäude verbinden. Die spezielle Betrachtung der Anschauungs- und Denkformen möge zur weiteren Verdeutlichung des bisher Ausgeführten dienen.

3. Der Raum.

In bezug auf das Wesen des Raumes lagen bei Abfassung der Vernunftkritik zwei Anschauungen vor. Die Physiker betrachteten denselben im Anschluß an Newton als etwas an sich selbst Existierendes, das auch nach Vernichtung aller darin enthaltenen Dinge weiter bestehen würde. Die Metaphysiker, denen der Begriff des wesenlosen, aber doch realen „absoluten Raumes" unannehmbar schien, sahen im Anschluß an Leibniz die Dinge (Substanzen) als das Ursprüngliche und die räumlichen Bestimmungen als Beziehungen an, die in den Eigenschaften und Zuständen der Substanzen begründet sind; der Raum für sich genommen gilt ihnen demgemäß als ein ens imaginarium, ein durch das abstrahierende Denken erzeugtes Gebilde. Die erstere Ansicht wird als philosophische Theorie wenigstens auch von Kant nicht ernstlich in Betracht gezogen; die zweite widerlegt er durch den Nachweis, daß der Raum nicht den Charakter eines Begriffes, sondern den einer Anschauung habe, und erhebt nun seinerseits die Frage: was der Raum eigentlich ist? Der Empfindung gegenüber erweist er sich, wie wir schon sahen, als Form; daß diese Form aber nicht etwa mit der Empfindung zugleich gegeben ist, sondern a priori im Gemüte bereit liegt, wird aus zwei Gründen gefolgert. Erstens treten uns alle Empfindungselemente zwar jederzeit in bestimmter räumlicher Anordnung entgegen, aber die Vorstellung einzelner konkreter Raumbeziehungen setzt die des Raumes als Bedingung allemal voraus. Zweitens ist der Raum für unser Bewußtsein unaufhebbar: „Man kann sich niemals eine Vorstellung davon machen, daß kein Raum sei, ob man sich gleich ganz wohl denken kann, daß keine Gegenstände darin angetroffen werden." Die Raumform kann also nicht zu dem gegebenen Inhalte der sinnlichen Anschauung gehören, oder sie kann, was dasselbe ist, nicht den als unabhängig vom Subjekt gedachten Objekten zukommen, sondern sie ist eine Form, die das Gegebene im anschauenden Bewußtsein annimmt, und wenn es überhaupt Dinge an sich gibt, so hat für diese der Raum keine Bedeutung.

Wie man sich diese Immanenz des Raumes im Subjekt, seine transcendentale Apriorität oder, was dasselbe ist, seine transcendentale Idealität des näheren zu denken habe, ist eine zweite Frage, welche Kant dahin beantwortet, daß er der „Rezeptivität des Subjekts, von Gegenständen affiziert zu werden", selbst eine bestimmte Form beilegt; doch kann man von dieser recht problematischen Hypothese vollständig absehen und sich mit der Konstatierung, daß der Raum nicht Form der Dinge an sich ist,

begnügen, da damit dem Erklärungsbedürfnis genügt wird. Von größter Wichtigkeit ist es dagegen, sich den Zusammenhang zwischen der transcendentalen Idealität des Raumes und der ihm gleichzeitig zugeschriebenen empirischen Realität klar zu machen.

Ist die Anschauung eines Gegenständlichen nur in der Raumform möglich, so ist die Räumlichkeit eine notwendige und allgemeine Eigenschaft aller Gegenstände, mit denen wir es theoretisch oder praktisch jemals zu tun haben können, da nach dem ersten Prinzip des Kritizismus jedes Erfahrungsobjekt die Bedeutung eines Bewußtseinsobjekts und nicht die eines Dinges an sich hat. Unter diesem Gesichtspunkte betrachtet erweist sich die Behauptung der Idealität des Raumes als eine Warnung, die eigentlich nur an die Adresse der Metaphysiker gerichtet ist, denn für den Physiker, der sich lediglich mit Erfahrungs-, d. h. Anschauungsobjekten, befaßt, kommt die Frage, ob die Raumform auch für die Dinge an sich Geltung habe oder nicht, gar nicht in Betracht. Für ihn würde also die Beteuerung der empirischen Realität des Raumes ganz überflüssig sein, da er ohnehin nicht daran denkt zu bezweifeln, daß alles Sein und Geschehen im Raume enthalten ist. Kant läßt mit anderen Worten die natürliche Ansicht des gesunden Menschenverstandes dem Inhalte nach vollständig ungeändert bestehen, er sichert sie nur gegen das skeptische Bedenken, daß der Raum unmöglich wirklich sein könne, weil er nicht selbst den Charakter eines Dinges oder einer Substanz habe, indem er nachweist, daß er die notwendige Form sei, in der alles Wirkliche angeschaut wird. Die empirische Realität des Raumes ist also eine notwendige Folge seiner transcendentalen Idealität.

Dies Ergebnis wird bestätigt durch die Erörterung des Problems der synthetischen Erkenntnis a priori in der Geometrie. Aus einem Begriffe lassen sich keine Sätze ziehen, die über das in der Definition Enthaltene hinausgehen — also ist der Raum der Geometrie Anschauung. Da die geometrischen Sätze ferner alle apodiktisch sind, so muß die Raumanschauung unabhängig von den besonderen Daten der Erfahrung sein — sie ist ein der Erfahrung vorangehender Besitz des erkennenden Bewußtseins. Da jene Sätze endlich für alle möglichen Erfahrungsobjekte Gültigkeit beanspruchen, so ist der Raum transcendentale Bedingung der möglichen Erfahrung.

In den Diskussionen über die idealistische Theorie des Raumes ist viel von einer dritten Möglichkeit die Rede gewesen, die Kant angeblich übersehen habe. Folgende Fälle seien, so sagt man, von vornherein denkbar: der Raum besteht unabhängig vom Bewußtsein (an sich) und die Raumvorstellung ist diesem realen Raume nachgebildet, also a posteriori; oder der Raum ist real, gleichzeitig ist aber die Raumvorstellung unabhängig von diesem realen Raume a priori im Subjekt gegeben; oder endlich der Raum existiert nur als subjektive Anschauungsform, während die Dinge an sich nicht räumlich sind. In der transcendentalen Ästhetik werde nun zwar die erste Möglichkeit ausgeschlossen und die Apriorität der Raumvorstellung bewiesen, aber keineswegs die Möglichkeit ausgeschlossen, daß dieser Vorstellung ein realer Raum gegenüberstehe, also nicht bewiesen, daß der Raum nur subjektiv sei. In Wahrheit besteht aber diese dritte Möglichkeit nur für den, der noch ganz in dem Gedankenkreise des Dogmatismus befangen ist, sie verliert jeden Sinn, sobald man auf den kritischen Standpunkt hinübertritt. Es kann gar keine Rede davon sein, daß die Erörterungen Kants sich nur auf die Raumvorstellung beziehen und infolgedessen über das Wesen und die Bedeutung des Raumes selbst keine Entscheidung liefern. Den Gegenstand der Kantschen Untersuchungen bildet vielmehr ausschließlich der reale Raum, d. h. der Raum, in welchem uns alle Erfahrungsobjekte gegeben sind; und wenn diese Untersuchung zu dem Resultate gelangt, daß „der Raum“ Anschauungsform sei, so ist damit die Frage vollkommen erledigt, denn für die kritische Erkenntnistheorie gibt es nur einen Raum, den Anschauungs- oder Wahrnehmungsraum, nicht eine Raumvorstellung und einen realen Raum nebeneinander. Auch der Raum der Geometrie ist im Sinne Kants durchaus nicht etwa als „subjektiv-idealer Vorstellungsraum“ von dem „physischen Raume“ zu unterscheiden, da ja in diesem Falle die Sätze der Geometrie nicht mit Sicherheit auf wirkliche Gegenstände bezogen werden könnten, und die Geometrie ihren Wert als Wissenschaft vollständig verlieren und zu einem Hirngespinst herabsinken würde, sondern „der Raum, wie ihn sich der Geometer denkt, ist ganz genau die Form der sinnlichen Anschauung, die wir a priori in uns finden, und die den Grund der Möglichkeit aller äußeren Erscheinungen (ihrer Form nach) enthält“.

Neuere Untersuchungen haben freilich die Beweiskraft dieser Erwägungen mit Gründen, die nicht ohne weiteres abgelehnt werden können, angefochten, und wir werden deshalb auf die ganze Frage noch zurückzukommen haben. Nur der mit dem eben aufgedeckten Mißverständnis eng verknüpften Ansicht muß bereits hier entgegengetreten werden, daß der idealistischen Raumtheorie zufolge das Raumschema der Geometrie als angeborener Besitz des Subjekts fix und fertig im Bewußtsein des einzelnen bereit liege. Die „reine Anschauung", in der nach Kant die geometrischen Begriffe wurzeln, ist nicht eine spezielle in sich abgeschlossene Vorstellung, sondern nur Bezeichnung für die Fähigkeit des transcendentalen Subjekts, die Vorstellung des Raumes aus sich heraus zu erzeugen. Wie aber überall Denken und Anschauung zusammen arbeiten müssen, um die Vorstellung eines Objektiven zu gewinnen, so ist auch der geometrische Raum aufzufassen als Produkt der Anwendung des Denkens auf gewisse, in diesem Falle mit dem anschauenden Bewußtsein selbst gegebene Data, welche letzteren den Raum als transcendentale Anschauungsform ausmachen. Berücksichtigt man nur die transcendentale Ästhetik, so könnte es allerdings scheinen, als ob Kant selbst bei der transcendentalen Anschauungsform, bzw. der reinen Anschauung des Raumes, an eine Vorstellung denke, die sich von anderen Vorstellungen nur dadurch unterscheide, daß sie vor aller Erfahrung im Subjekt bereit liege, weil hier von der Funktion des Denkens vorläufig abstrahiert wird; zieht man aber die Analytik zu Rate, so ergibt sich mit voller Evidenz, daß im Sinne unseres Philosophen nicht etwa der geometrische Raumbegriff, sondern nur die Bedingungen zu seiner Bildung a priori im Gemüte bereit liegen. Dementsprechend darf man sich auch das Zustandekommen der empirischen Anschauung nicht etwa so denken, als ob das Subjekt die sinnlichen Empfindungen in das bereits fertig vorhandene Raumschema einordnete, sondern in der Weise, daß aus den gegebenen Empfindungen die räumlichen Gebilde konstruiert und damit zugleich die Vorstellung des Raumes selbst erlangt wird. Dieselbe Tätigkeit, die der Geometer beim Entwerfen seiner Figuren willkürlich und mit bewußter Absicht ausübt, liegt als transcendentaler (vorbewußter) Akt der „produktiven Einbildungskraft" der scheinbar passiven Auffassung objektiver Raumformen zugrunde.

Da die Theorie der Zeit sich mit derjenigen des Raumes vollkommen deckt, so brauchen wir auf dieselbe hier nicht besonders einzugehen; die vielumstrittene Frage, mit welchem Rechte Raum und Zeit von Kant als die Formen des äußeren und des inneren Sinnes einander gegenübergestellt werden, wird uns in einem späteren Zusammenhange nochmals entgegentreten und dort beantwortet werden.

4. Die Denkformen (Kategorien).

Die Untersuchung der Denkformen gestaltet sich aus mehreren Gründen verwickelter als diejenige der Anschauungsformen. Denn einmal ist es nicht ganz leicht, die mannigfachen Betätigungsweisen des Denkens auf eine bestimmte Anzahl wohldefinierter Grundformen zurückzuführen, sodann ist mit dem erbrachten Nachweis der Apriorität der Denkformen die Frage nach ihrer objektiven Gültigkeit noch nicht so ohne weiteres entschieden, wie dies bei den Anschauungsformen der Fall war. Wenn Raum und Zeit als Formen der sinnlichen Anschauung erkannt sind, so ist es ohne weiteres selbstverständlich, daß die Gesetze des Raumes und der Zeit auch für alle möglichen Objekte gelten müssen, da wir von diesen nur durch Anschauung Kenntnis gewinnen; hingegen erscheint es zweifelhaft, ob die Erfahrungsobjekte auch in einer notwendigen Beziehung zum Denken stehen, und ob dies nicht vielmehr erst nachträglich sich der Objekte bemächtigt, um sie nach willkürlichen Gesichtspunkten aufeinander zu beziehen. Ein Positivist könnte ruhig zugeben, daß z. B. der Begriff der Ursache nicht aus der Erfahrung entlehnt, sondern ein Erzeugnis des reinen Denkens sei, es würde ihm aber trotzdem frei stehen, zu behaupten, daß dieser Begriff lediglich eine subjektive Fiktion sei, der in den Objekten selbst nichts entspreche. Somit ergibt sich für den Kritizismus die Aufgabe, neben der Apriorität die empirische Realität der Kategorien ausdrücklich zu erweisen, und die Entscheidung zwischen ihm und dem Positivismus wird wesentlich davon abhängen, ob ihm die Lösung der Aufgabe gelingt. Erst in zweiter Linie kommt dann die Frage in Betracht, ob die durch die Kategorien ausgedrückten Beziehungen auch bei Abstraktion vom erkennenden Bewußtsein noch einen Sinn haben oder nicht, von deren Beantwortung die Entscheidung zwischen dem

transcendentalen Idealismus und Realismus abhängt. Denn wie die empirischen Begriffe bestimmte Beziehungen der Anschauungsobjekte ausdrücken, so könnten ja auch die reinen Begriffe in entsprechenden Beziehungen der Dinge an sich ihr Korrelat haben, so daß die Denkformen eine ideale Reproduktion transcendenter Seinsformen wären; jedenfalls ist die „dritte Möglichkeit“ hier nicht so ohne weiteres von der Hand zu weisen. Während also in der transcendentalen Ästhetik nur nach einer Seite hin Stellung zu nehmen war (gegen den transcendentalen Realismus), so ist jetzt ein Kampf mit zwei Fronten zu führen, um einerseits den metaphysischen Begriffsrealismus, andererseits den Nominalismus zu widerlegen, und für beide Zwecke mußten erst wirksame Waffen geschmiedet werden. Ein weiterer erschwerender Umstand liegt darin, daß der Hypothese apriorischer Denkformen jene Stütze fehlt, welche die Theorie der Anschauungsformen in der Tatsache der mathematischen Erkenntnis fand. Nach Kants Meinung gibt es allerdings neben der reinen Mathematik auch eine reine Naturwissenschaft, d. h. ein System unzweifelhaft gewisser a priori feststehender naturwissenschaftlicher Axiome, aber der Glaube an diese ist wenigstens heutzutage zu sehr ins Wanken gekommen, um darauf weitgehende erkenntnistheoretische Schlußfolgerungen zu gründen.

Als Leitfaden zur Entdeckung der reinen Verstandesbegriffe benutzt die Kritik der reinen Vernunft bekanntlich die Tabelle der Urteilsformen, weil der Verstand durch die „logischen Funktionen in allen möglichen Urteilen völlig erschöpft und sein Vermögen dadurch gänzlich ausgemessen sei“. Den zwölf Arten logischer Urteile werden demgemäß die zwölf Kategorien an die Seite gestellt. Die Berechtigung dieses Verfahrens ist von den verschiedensten Seiten, nicht zum mindesten auch von Anhängern der kritischen Philosophie selbst, und unter verschiedenen Gesichtspunkten angefochten worden. Einige haben bezweifelt, ob die transcendentalen Denkformen mit den Urteilsformen überhaupt etwas zu tun haben, andere erkennen den Grundgedanken der Kantschen Ableitung zwar als richtig an, finden aber die Klassifikation der Urteilsform ungenügend, noch andere halten die Zuordnung der einzelnen Kategorien zu den entsprechenden Urteilsformen zum Teil für willkürlich. Es ist für unseren Zweck nicht nötig, das Für und Wider der verschiedenen Ansichten abzuwägen und eine eigene Entscheidung zu suchen, da dadurch die Stellung zu den Grundgedanken der Kategorienlehre nicht beeinflußt wird; die Frage nach der Zahl und Art der spezifisch verschiedenen Denkformen kann offen bleiben, wenn nur zugestanden wird, daß es solche überhaupt gibt. In dieser letzteren Hinsicht hatte aber Kant in gewissem Sinne selbst das Zeugnis der Empiristen für sich, sofern diese festgestellt hatten, daß für die Begriffe der Substanz, der Ursache, der Kraft und ähnliche in dem Tatbestande der sinnlichen Anschauung eine ausreichende Grundlage nicht zu finden ist. Weiter hatten Locke und Hume auch bereits den synthetischen Charakter jener Begriffe erkannt, indem sie zeigten, daß mittels derselben eine notwendige Verknüpfung verschiedener Bestimmmungen in die Objekte hineingelegt werde. So hatte denn Kant, wie er selbst erklärt, nur das von seinen Vorgängern erlangte Ergebnis zu verallgemeinern, indem er konstatierte, daß die Begriffe der Substanz und der Kausalität nicht die einzigen ihrer Art seien, daß vielmehr in allen Erfahrungsurteilen zu den aus der sinnlichen Anschauung geschöpften Vorstellungen noch ein vom Verstande ursprünglich erzeugter Begriff hinzukomme, und daß durch diesen das Erfahrungsurteil selbst erst die Bedeutung einer auf Objekte bezüglichen Aussage erlange, indem dem zufälligen und äußerlichen Neben- und Nacheinander der Wahrnehmungsdata ein notwendiger, d. h. sachlich begründeter Zusammenhang in Gedanken substituiert werde.

Diese Erwägungen lassen es freilich noch unentschieden, ob die Anwendung der Kategorien auf die Wahrnehmungsdata auch berechtigt sei, und Hume hatte deswegen seine Erkenntnistheorie mit einem großen Fragezeichen geschlossen [8]): Wir können zwar, so erklärt er, den Kausalitätsgedanken in der Wissenschaft und im Leben keinen Augenblick entbehren, haben aber nicht die mindeste Garantie für seine objektive Gültigkeit. Den ersten Schritt zur Auflösung dieses von Hume hinterlassenen Problems hatte Kant, wie wir schon sahen (vgl. S. 38 f.), bereits damit getan, daß er das Denken der Anschauung als gleichwertigen Erkenntnisfaktor gegenüberstellte, es blieb also nur noch die Aufgabe übrig, zu zeigen, warum die Kategorien, obwohl sie nicht aus der Erfahrung abgeleitet sind, doch für alle Erfahrungsobjekte notwendig gelten müssen. Der Schlüssel zur Lösung dieser

Aufgabe liegt in dem durch seine Einfachheit verblüffenden Gedanken, daß die Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung zugleich Bedingungen der Gegenstände der Erfahrung sind (Prolegomena, § 17); die Ausführung ist eine zweifache: In der transcendentalen Deduktion hat sie die Form eines direkten (synthetischen), in der Analytik der Grundsätze die eines indirekten Beweises, gleichzeitig geht die Deduktion mehr summarisch vor, während in der Analytik die vier Kategoriengruppen einzeln durchgenommen und die unter Voraussetzung ihrer objektiven Gültigkeit sich ergebenden synthetischen Sätze a priori, also die Axiome der reinen Naturwissenschaft entwickelt werden.

Kant zeigt in der Analytik zunächst, daß die Erfahrungsobjekte notwendig als extensive Größen gedacht werden müssen, und daß also die Mathematik in ihrer ganzen Präcision auf sie anwendbar sei, weil die reine Anschauung des Raumes und der Zeit in jede mögliche Erfahrung eingehe. Man hat daraus schließen wollen, daß im Sinne Kants die Sätze der reinen Mathematik an sich nur für die fiktiven Objekte der Geometrie, nicht aber für die Dinge der Außenwelt gelten, und darauf den Vorwurf gegründet, daß in der Ästhetik aus der Tatsächlichkeit der reinen Mathematik die transcendentale Idealität des physischen Raumes durch einen Trugschluß gefolgert werde. Sehr mit Unrecht, denn Kant wiederholt mehrfach mit aller Entschiedenheit, daß die Geometrie nicht Wissenschaft, sondern Beschäftigung mit einem bloßen Hirngespinst sein würde, wenn der Raum nicht als Bedingung der Erscheinungen, welche den Stoff zur äußeren Erfahrung ausmachen, anzusehen wäre. Ein besonderer Beweis für die Anwendbarkeit der Mathematik auf physische Objekte wird vielmehr lediglich aus dem formellen Grunde geführt, weil die sinnliche Anschauung die Garantie ihrer objektiven Gültigkeit nicht in sich selbst trägt, sondern sie erst durch einen Verstandesakt gewinnt, mittels dessen wir die in der sinnlichen Anschauung gegebene Vielheit unterscheidbarer Elemente als räumliche Größe, d. h. als Einheit auffassen. Das Gleiche gilt auch in bezug auf den Grundsatz, daß das „Reale in der Erscheinung“ jederzeit eine intensive Größe, d. h. einen Grad habe.

Anders liegt die Sache bei den „Analogien der Erfahrung“ [10]). Wenn es ohne weiteres einleuchtend ist, daß die Erfahrungsobjekte als Anschauungsobjekte die Merkmale haben müssen, welche allem

Angeschauten seiner formalen und materialen Seite nach eigentümlich sind, so können wir anscheinend Zustände und Veränderungen von Objekten sehr wohl auffassen, ohne sie im Sinne des Substanzaxioms auf ein beharrliches Substrat zu beziehen, oder sie nach dem Kausalprinzip als in ursächlichem Zusammenhange stehend zu denken. In der Tat haben Schopenhauer und viele spätere Kritiker aus diesem Grunde die Beweise für jene zwei Grundsätze für verfehlt erklärt, bzw. den Einwand erhoben, daß in diesen Beweisen unter Erfahrung nicht die alltägliche, sondern die methodisch geleitete wissenschaftliche Erfahrung verstanden werde, der allerdings jene beiden Grundsätze als Norm dienten; wenn aber, mit Helmholtz zu reden, Wissenschaft nur unter Voraussetzung der Begreiflichkeit der Welt möglich ist, so folgt daraus doch noch nicht die Richtigkeit dieser Voraussetzung. In Wahrheit versteht nun aber Kant im vorliegenden Zusammenhange unter Erfahrung allerdings nicht die bloße sinnliche Anschauung (Wahrnehmung), aber auch nicht die logisch vermittelte induktive Erkenntnis, sondern die Auffassung des Gegebenen, bei welcher die Bestandteile des Wahrnehmungsinhaltes in bestimmter Weise auf Objekte bezogen werden, und er beweist, daß dies nur dadurch möglich ist, daß wir eine gesetzmäßige Verknüpfung des Gleichzeitigen und des Aufeinanderfolgenden, also substantielle und kausale Beziehungen in den Wahrnehmungsinhalt hineinlegen. Da nun die Beziehung des Wahrgenommenen auf Objekte schon auf der niedrigsten Stufe sinnlicher Erkenntnis stattfindet, so folgt, daß die genannten Axiome, denen Kant noch dasjenige der Wechselwirkung zugesellt, notwendige und allgemeine Gültigkeit und demgemäß die entsprechenden Begriffe empirische Realität haben, da nach ihrer Aufhebung kein Kriterium mehr vorhanden wäre, um Objektives und Subjektives zu unterscheiden. Dies die allgemeine Grundidee der Beweise; im einzelnen wird daneben noch der Gedanke benutzt, daß jede Erscheinung, die auf ein Objekt bezogen werden soll, in zeitlicher Hinsicht bestimmt gedacht werden muß. Da nun die Zeit selbst nicht wahrnehmbar ist, so erhellt zunächst, daß die objektive Zeitbestimmung auf irgendwelchen Verstandesbegriffen beruhen muß, und weiter wird klar, warum es gerade drei „Analogien“ gibt. Es muß nämlich erstens die Zeitdauer einen begrifflichen Ausdruck finden, dann die Zeitfolge und drittens

die Gleichzeitigkeit. Diesen Anforderungen wird aber dadurch genügt, daß wir die Begriffe der Substanz, Kausalität und Wechselwirkung auf die Erscheinungen anwenden. Dadurch und nur dadurch, daß wir etwas Beharrliches in der Erscheinungswelt voraussetzen, gewinnen wir ein „Substrat für die empirische Vorstellung der Zeit", und sind wir imstande, zwischen objektiver Gleichzeitigkeit und Folge einen Unterschied zu machen; denn in den Bewußtseinsinhalten an sich gibt es einen solchen nicht, hier ist alles nacheinander, und wir würden nur diesen subjektiven, jedes festen Maßstabes entbehrenden Abfluß der Bewußtseinsinhalte haben, wenn nicht durch den Begriff des Beharrlichen die Zeit selbst gegenständlich gemacht und damit zugleich die Möglichkeit von Zeitverhältnissen geschaffen würde. Der Begriff des Beharrlichen bildet gewissermaßen den unentbehrlichen logischen Hintergrund für die Begriffe der Folge und der Gleichzeitigkeit; das Merkmal, welches diese voneinander unterscheidet, ist der Gedanke der einseitigen oder wechselseitigen Abhängigkeit. Sofern wir uns nämlich veranlaßt finden, B als die notwendige Folge von A anzusehen, wird dadurch dem B in der realen Zeit sein Platz nach A bestimmt; sofern wir dagegen die Überzeugung haben, daß B und A gegenseitig voneinander abhängen, wird beiden derselbe Zeitpunkt angewiesen.

Man könnte geneigt sein, zu bezweifeln, ob zur zeitlichen Ordnung der Erscheinungen Kategorien notwendig sind, da ja schon die sinnliche Anschauung das Wirkliche uns in bestimmten zeitlichen Beziehungen darbiete; es gehöre also schon zum Tatbestand der Anschauung, wenn z. B. ein Haus als etwas Dauerndes, Blitz und Donner als aufeinanderfolgende Vorgänge aufgefaßt werden, und es sei gar nicht ersichtlich, wie in diesen Beispielen ein zeitlich unbestimmter Anschauungsinhalt durch Hinzutritt der genannten Verstandesbegriffe in ein bestimmtes Zeitverhältnis gebracht würde. Man bedenke aber nur, daß das, was im gewöhnlichen Sprachgebrauch sinnliche Anschauung heißt, in Wahrheit schon intellektuell ist, und wenn wir die Begriffe der Substanz und Kausalität nicht in bewußter Weise auf die Anschauungsinhalte anwenden, so ist dies kein Beweis, daß sie nicht als transcendentale Faktoren in der sinnlichen Wahrnehmung mitwirken. Eine positive Bestätigung findet diese Annahme aber dadurch, daß die genauere, wissenschaftliche Zeitbestimmung

stets auf Grund der angenommenen Inhärenz- und Kausalbeziehungen erfolgt. Eine Reihe von Tönen wird allerdings schon durch die Sinne als Zeitfolge aufgefaßt, aber doch zunächst nur als eine subjektive Folge, welche sich in nichts von dem Nacheinander der Eindrücke beim Überblicken einer Reihe von Bäumen unterscheidet. Sobald wir uns aber fragen, worauf sich unsere Überzeugung stützt, daß jene Töne nicht bloß zufällig wie die Bäume in dieser Zeitfolge aufgefaßt werden, sondern sie auch selbst haben, so wird uns klar, daß dies nur durch Zurückgehen auf die Erzeugungsweise der Töne möglich ist, indem wir etwa feststellen, daß die Saiten nacheinander in Schwingungen versetzt wurden. Dieses letztere Nacheinander wird aber seinerseits als ein objektives wiederum nicht durch die einfache sinnliche Wahrnehmung erwiesen, sondern dadurch, daß die betreffenden Vorgänge als gleichzeitig mit den successiven Phasen eines anderen Vorganges (etwa den Schwingungen eines Pendels) angesetzt werden, von denen wir annehmen, daß sie in unmittelbarem kausalen Zusammenhange stehen und deswegen eine objektive Zeitreihe bilden. Hiermit hängt zugleich die bekannte Tatsache zusammen, daß wir in der unmittelbaren Beurteilung zeitlicher Beziehungen vielfach irren, da eben erst durch die fortgesetzte, an der Hand der Kategorien erfolgende Verknüpfung der Wahrnehmungen zu einem einheitlichen und widerspruchsfreien Ganzen die provisorische Zeitordnung, in welche der natürliche Verstand die Erscheinungen gebracht hatte, bestätigt und bisweilen berichtigt werden muß. Da nun aber die Wissenschaft ihre Methoden der Zeitbestimmung nicht willkürlich erfunden, sondern nur die Praxis, welche wir auch im gewöhnlichen Leben jederzeit üben, verfeinert hat, so werden wir berechtigt sein anzunehmen, daß auch schon in der gewöhnlichen Auffassung objektiver zeitlicher Beziehungen die dabei mitspielenden Denkformen das Bestimmende sind. Etwas als objektiv dauernd auffassen heißt also so viel, als ihm die Bedeutung einer Substanz oder des Merkmals einer Substanz beilegen; objektiv nacheinander sind zwei Erscheinungen, sofern wir sie direkt als Ursache und Wirkung oder als abhängig von zwei anderen kausalverknüpften Vorgängen auffassen[11]); gleichzeitig nennen wir sie, wenn wir uns vorstellen, daß von jeder zu der anderen reale Beziehungen hinüberführen.

Wenn hiernach der Satz, daß die Vorstellung einer objektiven Zeitordnung die Anwendung der Kategorien auf das Gegebene einschließt und nur durch sie möglich wird, unseres Erachtens ganz unanfechtbar ist, so gibt es doch auch noch andere Wege, um die notwendige Gültigkeit der Relationskategorien (Substanz, Kausalität, Gemeinschaft) für alle Erfahrungsobjekte zu beweisen. So leitet Marcus in seiner trefflichen Schrift über „Kants Revolutionsprinzip" *) die Analogien der Erfahrung aus dem Grundsatze ab, daß „Erfahrung, d. h. ein Wissen von einer noch unbekannten Realität", nur möglich ist, wenn diese Realität „ihrem einmal betätigten dynamischen Charakter treu bleibt". Ich beobachte z. B., so exemplifiziert er seine These, daß sich das Wasser unter dem Einfluß der Kälte in Eis verwandelt. Gesetzt nun, das Wasser verwandle sich unter ganz gleichen Umständen das nächste Mal in Stein, das dritte Mal in Gold, oder es verwandle sich spontan aus inneren Gründen bald in Eisen, bald in Blei, so würde meine Beobachtung des Wassers und der vom Wasser gebildete Wahrnehmungsbegriff mir gar nichts genützt haben. Denn ich würde zwar das Wasser einmal wahrgenommen haben, aber von ihm trotzdem nichts wissen können. Durch eine fortwährend eintretende unvorhergesehene Metamorphose würde das Wasser den von ihm gebildeten Wahrnehmungsbegriff diskreditieren, d. h. aus dem Wahrnehmungsbegriff könnte niemals ein Erfahrungsbegriff, d. h. kein Wissen vom Verhalten des Wassers entstehen, ja ich würde das spontan verwandelte Wasser nicht einmal wiederfinden und wiedererkennen können usw. Da es nun, wenn überhaupt von Naturdingen gesprochen werden soll, möglich sein muß, sich von ihnen bestimmte Begriffe zu bilden, so gilt das Gesetz von der Erhaltung des dynamischen Charakters notwendig von allen Naturdingen; aus ihm aber lassen sich leicht die Grundsätze der Substanz, Kausalität usw. entwickeln.

Der in der einen oder in der anderen Form geführte Beweis hat freilich, wie nicht übersehen werden darf, nur eine hypothetische Geltung: wenn es eine objektive Welt gibt, so müssen auf sie die genannten Grundsätze anwendbar sein, ob aber die Anschauungsinhalte sich zu dem Ganzen einer objektiv-realen Erscheinungswelt zusammenfassen lassen, und weiter, ob dies nur

*) Herford, 1902, S. 11 ff.

durch Zufall gelingt, oder ob es notwendig gelingen muß, dies bleibt vorläufig eine offene Frage. Ihre Beantwortung ist die Aufgabe der „transcendentalen Deduktion". Um diese richtig zu würdigen, muß man sich vor allem in Erinnerung rufen, daß das Erfahrungsobjekt deswegen, weil es dem reflektierenden Denken als etwas Festes, Gegebenes gegenübersteht, nicht schon als etwas vom erkennenden Bewußtsein überhaupt Unabhängiges, als Ding an sich angesehen zu werden braucht. Das Objekt ist das, „was dawider ist, daß unsere Erkenntnisse nicht aufs Geratewohl oder beliebig (scil. aufgestellt werden können), sondern a priori auf gewisse Weise bestimmt sind", insofern sie, um gültig zu sein, mit dem Objekt „übereinstimmen" müssen. Aber auch umgekehrt wird man behaupten dürfen, daß, wenn auf irgend eine Weise dem Belieben in der Verbindung der Vorstellungen Schranken gezogen sind, hiermit für unser Denken ein Objektives gesetzt wird. Objektivität bedeutet also, das ist eines der wichtigsten Ergebnisse der kritischen Reflexion, an sich nichts weiter als Bestimmtheit: „objektive Gültigkeit und notwendige Allgemeingültigkeit (für jedermann) sind Wechselbegriffe" [12]), und zwar gilt dieser Satz nicht bloß für das in die Form des Urteils eingekleidete denkende Erkennen, sondern auch schon für die sinnliche Wahrnehmung; auch das Wahrnehmungsobjekt ist Objekt insofern und nur insofern, als von ihm bestimmte Aussagen gemacht werden können, es ist Repräsentant einer Summe möglicher Urteile bestimmten Inhalts.

Die anfangs gestellte Frage läßt sich also jetzt auch so formulieren, wie in die sinnlichen Daten jener Zusammenhang hineinkomme, der die Freiheit des reflektierenden Denkens einschränkt und ihm mit einem bestimmten Subjekt nur bestimmte Prädikate zu verbinden erlaubt. Die Antwort Kants ergibt sich aus der Erwägung, daß das Mannigfaltige der Anschauung eine notwendige Beziehung zu dem einheitlichen Bewußtsein hat, von dem es umfaßt wird; Einheit des Bewußtseins aber, so argumentiert er weiter, ist nicht mit den Bewußtseinsinhalten von selbst und jederzeit gegeben, sondern es setzt verknüpfende und beziehende Tätigkeit voraus; diese Tätigkeit ist uns bekannt in der logischen Funktion des Urteilens — folglich ist alles Mannigfaltige, sofern es in einer empirischen Anschauung gegeben ist, „in Ansehung einer der logischen Funktionen zu urteilen bestimmt",

d. h. es muß sich irgendwie in einen objektiven Zusammenhang einordnen lassen (Kritik d. reinen Vernunft, 2. Aufl., § 20).

Für das System des Kritizismus ist das Ergebnis der „Deduktion" in zweifacher Hinsicht bedeutsam. Zunächst stellt sich jetzt heraus, daß der Begriff des Dinges an sich vollkommen entbehrlich ist, denn um das Vorhandensein einer objektivrealen Welt zu verstehen, haben wir nicht nötig, transcendente Objekte vorauszusetzen, auf welche die sinnlichen Data bezogen würden; ja Kant geht noch weiter und zeigt, daß diese Voraussetzung ganz ungeeignet ist, die Objektivierung der sinnlichen Anschauung zu erklären, da das transcendente Objekt, wenn es existierte, für unser Erkennen nur ein x sein würde, zu dem wir die Data der Anschauung in keinerlei bestimmte Beziehung setzen könnten. Die Einheit, welche der Begriff des Objekts bezeichnet, kann also gar nichts anderes sein als die „formale Einheit des Bewußtseins in der Synthesis des Mannigfaltigen der Vorstellungen" (W. II, 98). Diese Ansicht schließt nun aber, und das ist das Zweite, eine erhebliche Vertiefung des Begriffes der Denkform (Kategorie) in sich. Bisher hatten wir diese nur als eine besondere Art von Begriffen kennen gelernt, die sich von allen übrigen nur dadurch unterscheiden, daß sie nicht aus der Erfahrung abstrahiert sind, aber mit ihnen die Eigenschaft gemeinsam haben, daß sie reale, in den Objekten selbst bestehende Beziehungen zum Ausdruck bringen. Jetzt sehen wir, daß diese Definition nicht das ursprüngliche und eigentliche Wesen derselben erfaßt; in den Kategorien wird nicht ein unabhängig vom erkennenden Bewußtsein in den Objekten bestehender Zusammenhang begrifflich reproduziert, sondern er wird durch sie produziert: Kategorien sind ursprünglich synthetische Funktionen, durch die für die empirische Anschauung Objekte gesetzt werden, und erst die nachträgliche Reflexion formt entsprechende Begriffe. Apriori im transcendentalen Sinne (vgl. S. 41 f.) sind nicht diese durch bewußte Denktätigkeit erzeugten Begriffe, sondern nur jene vorbewußten synthetischen Funktionen, welche das Mannigfaltige der Anschauung zur Einheit verbinden und dadurch Begriffe erst möglich machen. Nur so bekommt der bekannte Satz einen vernünftigen Sinn, daß der Verstand seine Gesetze nicht aus der Natur schöpft, sondern sie dieser vorschreibt (Proleg., § 36). Es wäre ja der Gipfel des Unsinns, wenn hiermit gesagt sein sollte,

daß die vergleichende und abstrahierende Tätigkeit der Begriffs- und Urteilsbildung zugleich die Quelle der Naturgesetzlichkeit wäre, denn diese setzt eine Naturordnung als Objekt ihrer Betätigung voraus; Gesetzgeber der Natur ist aber im Sinne Kants nicht dieser reflektierende, sondern der transcendentale Verstand, der für das sinnlich anschauende Bewußtsein die Data der Sinne in solche Beziehungen setzt, daß eindeutig bestimmte Urteile hinsichtlich derselben möglich werden.

Angesichts dieser tief einschneidenden Konsequenzen drängt sich freilich um so gebieterischer die Frage auf, auf welche Gründe sich eigentlich die Annahme transcendentaler synthetischer Verstandesfunktionen stützt, da wir uns derselben zugestandenermaßen nicht unmittelbar bewußt sind. Entscheidend ist für Kant in dieser Hinsicht die Tatsache der objektiven Einheit des Bewußtseins. In jedem Erfahrungssatz werden mehrere Bestimmungen als objektiv, d. h. für jedes mögliche Bewußtsein zusammengehörig gedacht; da er es nun für ausgeschlossen hält, daß ein Mannigfaltiges in einem Bewußtsein vereinigt sei, wenn es nicht vorher verbunden worden ist, so müssen wir, seiner Meinung nach, aus der logischen (analytischen) Einheit des Bewußtseins auf eine ihr zugrunde liegende Einheitsfunktion schließen. Hätte ferner diese Synthesis nicht von vornherein schon einen logischen Charakter, so würde die durch sie gesetzte Verbindung des Mannigfaltigen nicht nachträglich in Begriffsform sich darstellen lassen. Indirekt erhält die ganze Theorie noch dadurch eine Stütze, daß es unmöglich erscheint, das einem Teile der Bewußtseinsinhalte anhaftende Merkmal der Objektivität in irgend einer anderen Weise, etwa durch Annahme einer Beziehung derselben auf Dinge an sich, zu erklären.

Eine genauere philosophische Diskussion der hier von Kant gemachten letzten Voraussetzungen liegt nicht im Plane unserer Arbeit, die wesentlich darauf ausgeht, zu prüfen, ob und wie weit die Prinzipien des Kritizismus zur Begründung einer naturwissenschaftlichen Erkenntnislehre tauglich sind; dagegen müssen wir, nachdem wir den Anteil der Anschauung und des Denkens an der Erfahrung festgestellt und dabei beide zugleich als Quellen apriorischer Erkenntnis kennen gelernt haben, nochmals ihr Verhältnis zueinander in Erwägung ziehen, das gewisse Gefahren für die Entwickelung der Erkenntnis in sich birgt.

5. Grenzen der Erkenntnis — Endergebnisse.

Daß alles, was in das Bereich unserer Sinneswahrnehmung eintritt, notwendig auch den Kategorien entsprechen muß, hat die transcendentale Deduktion erwiesen, ob aber die Kategorien nur auf sinnlich anschaubare Objekte anwendbar sind, scheint damit noch nicht ausgemacht zu sein. Kant selbst hatte in der Dissertation von 1770, obwohl ihm die Lehre von der Idealität des Raumes und der Zeit bereits feststand, mit der Möglichkeit einer reinen Vernunfterkenntnis gerechnet, wie sie die rationalistische Metaphysik seit den Zeiten Platos erstrebte, und demgemäß der (phänomenalen) sinnlichen Welt die intelligibele gegenübergestellt, deren Gegenstände uns nicht in den Formen des Raumes und der Zeit gegeben sind, aber doch mittels der Kategorien bestimmt werden können, wenn wir uns nur hüten, ihnen offen oder versteckt irgend welche der sinnlichen Anschauung entlehnte Merkmale beizulegen. Auch in der Kritik der reinen Vernunft kehrt die Gegenüberstellung von Gegenständen der Sinne (Phänomena) und solchen des reinen Verstandes (Noumena) wieder, jetzt aber mit dem Zusatze, daß die letzteren zwar im allgemeinen denkbar, aber in keiner Weise positiv zu bestimmen seien. Diese wichtige Folgerung ergibt sich aus dem eingangs erörterten Grundsatze, daß zur Erkenntnis eines Gegenstandes Begriff und Anschauung zusammenwirken müssen, weil nur durch die letztere die Realität des Gegenstandes garantiert wird. Die Kategorien erstrecken sich also, mit anderen Worten, zwar „insofern weiter als die sinnliche Anschauung, weil sie Objekte überhaupt denken, ohne noch auf die besondere Art (der Sinnlichkeit) zu sehen, in der sie gegeben werden mögen, aber sie bestimmen dadurch nicht eine größere Sphäre von Gegenständen“, vielmehr bleiben die Ergebnisse des von den Bedingungen der sinnlichen Anschauung sich frei machenden Denkens durchweg rein problematisch, da sich die reale Möglichkeit des Gedachten nicht dartun läßt[13]). Hiermit ist der Metaphysik ihr Urteil gesprochen, welches auch dadurch nicht umgestoßen werden kann, daß man mit E. v. Hartmann auf die apodiktische Gewißheit in metaphysischen Dingen verzichtet und sich mit einer größeren oder kleineren Wahrscheinlichkeit der erlangten Resultate begnügt. Denn der ausschlaggebende Grund liegt nicht darin, daß die Metaphysik nach

aprioristisch - deduktiver Methode verfährt, sondern daß sie das den gegebenen Erscheinungen zugrunde liegende „An sich“ der Dinge zu erforschen sucht und deswegen darauf angewiesen ist, unter Ausschluß aller der sinnlichen Anschauung entlehnten Prädikate allein aus den allgemeinen Gesetzen des Denkens heraus eine Summe positiver Bestimmungen des Seienden zu gewinnen.

Aber auch bei der Anwendung der Kategorien auf die Erscheinungswelt selbst geraten wir, indem wir den Antrieben des Denkens zu sehr nachgeben, leicht in Versuchung, Begriffe zu bilden, die der erkenntnistheoretischen Kritik nicht standhalten. Die synthetische Verknüpfung des Gegebenen nach den „Grundsätzen des reinen Verstandes“ ist der Natur der Sache nach eine unvollendbare Aufgabe, die objektiv-reale Welt, das Ergebnis dieser Verknüpfung, also nichts für das erkennende Subjekt fertig und abgeschlossen Vorliegendes, sondern etwas im Fortschritt der Erkenntnis sich Gestaltendes, ein Ideal, dem wir uns mehr und mehr nähern, ohne es jemals zu erreichen. Der Grund liegt darin, daß die sinnliche Anschauung eine unerschöpfliche Fülle von Daten uns liefert, weil nicht nur in Raum und Zeit ein unbegrenzter Fortgang zu immer neuen Erfahrungsinhalten möglich ist, sondern auch jeder einzelne von ihnen in sich eine Vielheit von Bestandteilen und Bestimmungen zu unterscheiden erlaubt. Wie wir nun die einzelnen kategorialen Beziehungen ins Objekt verlegen, indem wir z. B. zu den im Begriffe des Dinges verbundenen Eigenschaften einen Träger hinzudenken, so gelangen wir leicht dazu, auch die Gesamtheit aller überhaupt möglichen Verknüpfungen als gegeben vorzustellen und den Gedanken des Weltganzen als der in sich eindeutig bestimmten Totalität aller möglichen Erfahrungsobjekte zu fassen. Unabweisbar erscheint unserem Denken vor allem die Forderung, daß zu einer gegebenen Erscheinung auch die ganze Summe ihrer Bedingungen gegeben sein müsse, und Kant stellt deswegen diesen Satz geradezu als die Regel hin, von der die „Vernunft“ bei der Konzeption der „kosmologischen Ideen“ geleitet wird. Je nach der Richtung, in der der Fortschritt vom gegebenen Bedingten zum Unbedingten erfolgt, ergeben sich deren vier. Zunächst ist jede einzelne Erscheinung räumlich von anderen umgeben und wird demgemäß als Glied eines sie umfassenden Ganzen aufgefaßt; indem wir diesen Vorgang fortgesetzt denken,

ergibt sich die Idee des Weltalls als der Totalität alles dessen, was gleichzeitig im Raume vorhanden ist. Reflektieren wir umgekehrt auf die Bestandteile, in die jede Erscheinung als extensive Größe sich zerlegen läßt, so gelangen wir zu der Annahme, daß mit dem Ganzen auch die Totalität der Teile aller möglichen Teilungsstufen gegeben sein müsse. Indem wir ferner jede Erscheinung zu einer zeitlich vorangehenden in Beziehung setzen, werden wir zu der Anschauung geführt, daß der gegenwärtige Zustand der Dinge nur wirklich ist, weil die Gesamtheit aller Vorzustände einmal wirklich war. Insofern endlich alles Gewordene nach dem Kausalgesetz eine Folge von Ursachen ist, die wieder von anderen Ursachen abhängen, fordert die Vernunft, zu dem Gegebenen die vollständige Reihe seiner Ursachen als Ergänzung hinzuzudenken. Alle diese Ideen sind indes nur Truggebilde, bei deren Ausgestaltung die wahre Bedeutung des Begriffes der objektiven Realität verkannt wird. Die objektiv-reale Welt reicht so weit und nur so weit, als die Verknüpfung von Erfahrungsdaten durch transcendentale Verstandesfunktionen geht, ohne die es Objekte überhaupt nicht gibt. Mit dem in der Erscheinungswelt vorliegenden Bedingten ist demnach der Regreß zu seinen Bedingungen zwar jederzeit aufgegeben, aber diese Bedingungen sind deswegen noch nicht selbst als Realitäten gegeben, vielmehr kommt ihnen Wirklichkeit nur insofern und insoweit zu, als wir in der Lage sind, sie nach „empirischen Gesetzen“ als „regressive Reihe möglicher Wahrnehmungen“ aufzuzeigen und zu bestimmen, was immer nur in beschränktem Umfange möglich ist. Die wirkliche Welt ist also für unsere Erkenntnis und somit überhaupt Fragment, nicht in sich abgeschlossene Totalität.

Den schlagenden Beweis für die „dialektische Natur“ der kosmologischen Ideen liefern nach Kants Meinung die Antinomien, zu denen sie Veranlassung geben. Wir haben nämlich die Wahl, die Reihe der Bedingungen des Gegebenen als endlich oder als unendlich zu denken; tun wir das Erstere, so geraten wir in Widerspruch mit den Grundbedingungen der sinnlichen Anschauung; tun wir das Letztere, so ergibt sich der unvollziehbare Gedanke einer vollendeten Unendlichkeit. Für den Dogmatiker, der die Objekte als Dinge an sich ansieht, gibt es keinen Ausweg aus diesem Dilemma; stellt man sich dagegen auf den Standpunkt des transcendentalen Idealismus, so verschwinden alle

Schwierigkeiten, denn der Fortschritt von einer Erscheinung zur anderen, die wir als übergeordnetes Ganzes oder als untergeordneten Teil, als zeitliches Antecedens oder als Ursache zu ihr in Beziehung setzen, kann sehr wohl als endlos weitergehend gedacht werden.

Sehen wir von dem formalistischen Beiwerk ab, mit dem die Lehre von den Ideen belastet ist, und lassen wir die viel umstrittene Frage, ob die von Kant als Thesis und Antithesis einander gegenübergestellten Behauptungen der Endlichkeit und der Unendlichkeit der kosmologischen Reihen vom Standpunkte des transcendentalen Realismus aus wirklich mit gleich guten Gründen zu beweisen sind, auf sich beruhen, so bleibt als Ergebnis der ganzen Dialektik der überaus wichtige Satz zurück, daß der Begriff des Unbedingten, Absoluten, wissenschaftlich durchaus unzulässig ist. Die Betrachtungsweise der Dinge, die man kurz als die relativistische bezeichnet, und die vielfach als eine Errungenschaft des modernen naturwissenschaftlichen Denkens gepriesen wird, ergibt sich als eine notwendige Folgerung aus den Grundsätzen der kritischen Erkenntnislehre. Mehr als irgend ein anderer Abschnitt der Kritik der reinen Vernunft ist daher der über die kosmologischen Ideen und der damit sich inhaltlich nahe berührende über die „Amphibolie der Reflexionsbegriffe“ geeignet, den Wert jener Grundsätze für die Rechtfertigung der naturwissenschaftlichen Weltanschauung durch ihre Konsequenzen gewissermaßen ad oculos zu demonstrieren. Denn weit entfernt, die Einführung metaphysischer Fiktionen in die Wissenschaft zu begünstigen und abstrakten spekulativen Postulaten, denen kein physisches Objekt jemals entsprechen kann, einen Einfluß auf die Gestaltung des naturwissenschaftlichen Weltbildes einzuräumen, hat Kant hier überzeugend dargetan, daß die äußere Wirklichkeit, die der naiven Ansicht nach ein unabhängig vom denkenden Subjekt durch sich selbst bestehendes und in sich allseitig bestimmtes System von Gegenständen darstellt, sich begrifflich in lauter Beziehungen auflöst, und daß wir bei der Verfolgung dieser Beziehungen weder jemals auf zugrunde liegende absolut einfache Elemente stoßen, noch sie in ihrer Gesamtheit in einen Begriff zusammenfassen können, weil weder das absolut Einfache noch die absolute Totalität an sich gegeben, sondern nur das ideale Ziel ist, dem die denkende Bearbeitung des Gegebenen zustrebt.

Unter den Anhängern und den Interpreten Kants bestehen bekanntlich starke Meinungsverschiedenheiten hinsichtlich dessen, was als Hauptergebnis der Kritik der reinen Vernunft anzusehen sei. Die einen betrachten die kritische Einschränkung der Erkenntnis auf Gegenstände möglicher Erfahrung als das Wichtigste, die anderen die positive Beantwortung der Frage, wie objektiv gültige wissenschaftliche Erkenntnis, insbesondere die mathematische und naturwissenschaftliche Erkenntnis möglich sei. Von den letzteren legen wieder einige den Nachdruck auf den Apriorismus Kants, d. h. auf seinen Nachweis transcendentaler Anschauungs- und Denkformen, andere auf den Idealismus, d. h. auf den Nachweis, daß die Gegenstände der Erkenntnis nicht Dinge an sich, sondern Erscheinungen sind. Endlich gibt es auch Leute, welche behaupten, daß Kant die Bedingungen des Wissens nur deswegen untersucht habe, um dem Glauben eine sichere und unanfechtbare Grundlage zu schaffen. Diese verschiedenen Auffassungsweisen sind alle relativ berechtigt; es kommt eben ganz darauf an, auf welches Lebens- oder Interessengebiet man die Lehren der kritischen Philosophie anwendet, bzw. zu welchen anderen philosophischen Theorien man sie in Gegensatz stellt. Geht man von den in der heutigen Naturwissenschaft herrschenden Anschauungen aus, so erscheint die Ablehnung der Metaphysik als etwas Selbstverständliches und daher Unwichtiges, obwohl gewisse Erscheinungen im Gebiete der theoretischen Biologie und die übliche Behandlungsweise der kosmologischen Fragen zeigen, daß wir vor Rückfällen durchaus noch nicht sicher sind und allen Grund haben, auch die negativen Ergebnisse des Kritizismus im Auge zu behalten. Von den positiven Bestandteilen der Kantischen Erkenntnislehre liegt dem naturwissenschaftlich Geschulten der idealistische Gedanke am nächsten, als das Charakteristische derselben wird ihm also die Verbindung des Apriorismus mit dem Idealismus erscheinen. In der Tat bildet die Unterscheidung aposteriorischer und apriorischer Erkenntniselemente den Grundpfeiler, der den ganzen übrigen Bau des Systems trägt, und auf dem insbesondere auch die Lehre von der Phänomenalität der Außenwelt ruht. Der Idealismus Kants unterscheidet sich gerade dadurch sehr wesentlich von demjenigen Berkeleys, Humes und der heutigen Phänomenalisten, daß die Idealität des gesamten Erfahrungsinhaltes nicht als eine evidente oder aus den Bedingungen der sinnlichen Wahrnehmung zu erschließende Wahrheit von vornherein eingeführt wird, sondern sich erst im Verlaufe der Untersuchung ergibt, weil die erkannte Apriorität der Formen des objektiven Seins seine realistische Deutung ausschließt. Auf der Grundlage des Apriorismus gelangt dann Kant weiter auch dazu, im Gegensatz zu den genannten Denkern dem Rationalismus in der Wissenschaft ein genau begrenztes Geltungsgebiet zuzuerkennen. Kant ist Rationalist trotz seines Idealismus, weil er fand, daß der apriorische Bestandteil der Erfahrung zum Teil in Denkformen (Begriffen) besteht, und daß also der Begriff nicht durchweg bloß subjektive Zutat zum Erfahrungsinhalt ist; das Gedachte ist nicht weniger wirklich als das sinnlich Angeschaute, insoweit es gedacht werden muß, um dem Angeschauten objektive Bedeutung zu geben. Kant bleibt aber dabei im Gegensatz zu den dogmatischen Metaphysikern Phänomenalist trotz seines Rationalismus, weil er in den Begriffen an sich bloße Formen sieht, die erst in der Anwendung auf Gegebenes einen Inhalt und damit einen Erkenntniswert gewinnen.

Auf Grund dieser Feststellungen ist nun die kritische Erkenntnislehre auch in der Lage, dem Realismus, Empirismus und Positivismus eine relative Berechtigung zuzugestehen. Der Empirismus erscheint berechtigt, insofern wir a priori nur gewisse allgemeine Bedingungen aufstellen können, denen die Erfahrungsobjekte genügen müssen, während wir ihre besonderen Eigenschaften nur durch Erfahrung kennen lernen; der Realismus insofern, als durch die Lehre, daß die Erfahrungsobjekte nicht Dinge an sich sind, doch der Unterschied zwischen Dingen und bloßen Vorstellungen nicht aufgehoben wird; der Positivismus insofern, als die durch die Kategorien geforderte notwendige Verknüpfung des anschaulich Gegebenen niemals tatsächlich aufgewiesen oder auch nur in Gedanken hergestellt werden kann, wir uns vielmehr in den Realwissenschaften jederzeit mit der Konstatierung räumlicher und zeitlicher Beziehungen (des Zusammenseins und der Aufeinanderfolge) begnügen müssen und demgemäß niemals eine Garantie haben, ob ein als notwendig und allgemein gültig gedachter Zusammenhang sich wirklich als solcher bewähren wird.

Viertes Kapitel.

Kants Einfluß auf die Naturwissenschaft des 19. Jahrhunderts.

Es mag seltsam erscheinen, daß der größte und universellste deutsche Denker so wenig unmittelbaren Einfluß auf die Wissenschaft seiner Zeit ausgeübt hat, daß sein Name zwar überall mit Bewunderung genannt, seine Werke aber nur von wenigen gelesen wurden und schon bald nach seinem Tode halb der Vergessenheit anheimfielen. Der Grund dafür liegt zum Teil darin, daß es den Zeitgenossen sehr schwer wurde, in den Geist des Kritizismus einzudringen, geschweige denn ihn in die übrigen Wissenschaften zu übertragen, hauptsächlich aber in dem mit Beginn des 19. Jahrhunderts einsetzenden Umschwunge des Zeitgeistes. Die allgemeine Abwendung von den Idealen der Aufklärungsperiode traf die Kantsche Philosophie mit, welche ja, kulturgeschichtlich betrachtet, die theoretischen Bestrebungen jener Periode zusammenfaßte und abschloß. Die um 1800 hervortretende Romantik war der nüchternen, zergliedernden und nach Umständen zersetzenden Verstandesarbeit durchaus abhold, sie forderte positiven Aufbau an Stelle der oft negativ abschließenden Kritik, schöpferische Synthese an Stelle der scheinbar unfruchtbaren Analyse. Die Systeme von Schelling und Hegel, welche diesen Anforderungen entsprachen, fanden deshalb rasch einen beispiellosen Beifall und weitgehenden Einfluß und verdrängten den Kritizismus um so leichter und vollständiger, als sie mit dem Anspruche auftraten, das Erbe desselben übernommen zu haben.

Unter den Naturforschern dieser Zeit stehen sich zwei Gruppen gegenüber. Die, welche das Bedürfnis nach philosophischer Vertiefung empfanden, ließen sich ganz in den Schellingschen

Ideenkreis hineinziehen und machten unter Vernachlässigung der empirischen Forschung die spekulative Verknüpfung der Tatsachen nach den naturphilosophischen Kategorien Schellings zu ihrer Hauptaufgabe. Andere, von mehr nüchterner Sinnesart, beschränkten sich, dem Vorbilde der französischen und englischen Wissenschaft folgend, ganz auf Beobachtung und Experiment und vermieden es, sich irgendwie auf prinzipielle Fragen einzulassen. Vom Kantschen Geiste, welcher gebietet, sich über das in den einzelnen Wissenschaften Erreichbare Rechenschaft zu geben, den Anteil der Erfahrung und des Denkens genau zu unterscheiden, ist in dieser ganzen Zeit kaum eine Spur zu finden. Nur ein Mann macht eine bemerkenswerte Ausnahme, der Physiologe Joh. v. Müller, von dem vielfach geradezu behauptet worden ist, daß er die Kantsche Erkenntnistheorie durch physiologische Gründe empirisch bewiesen habe. Indes ist diese Annahme weder historisch noch sachlich ganz zutreffend.

Die ersten philosophischen Anregungen empfing Müller weniger von Kant als von Goethe und Schelling, er wandte sich aber bald von der spekulativen Naturbetrachtung ab, um sich ganz exakten empirischen Studien zu widmen. Im Verfolge dieser Studien, nicht durch den Einfluß Kants, kam er dazu, sich auch mit psychologischen und erkenntnistheoretischen Fragen eingehender zu beschäftigen. Die physiologische Theorie der Sinneswahrnehmung kann ja gar nicht umhin, psychologische Begriffe heranzuziehen und gerät sehr leicht in die Versuchung, ihre Ergebnisse erkenntnistheoretisch zu deuten; hierbei war es aber unvermeidlich, auf Kant Rücksicht zu nehmen als den einzigen Philosophen, der sich bis dahin mit dem Problem der Wahrnehmung genauer beschäftigt hatte. Der erste Hauptsatz der Müllerschen Theorie, die Lehre von den spezifischen Sinnesenergien, welche der seit Jahrhunderten von Physikern und Philosophen als selbstverständlich anerkannten Annahme der Subjektivität der sinnlichen Qualitäten eine bestimmte physiologische Interpretation gibt, trifft mit den Anschauungen Kants insofern zusammen, als auch dieser die Qualitäten von vornherein nicht mit zu den objektiven Bestimmungen der Dinge zählt. Wenn aber spätere Physiologen, nicht Müller selbst, jene Lehre zur Begründung einer idealistischen Erkenntnislehre benutzt haben, so kann hier von einer Übereinstimmung mit Kant keine

Rede mehr sein. Für diesen sind empirische und transcendentale Idealität scharf geschiedene Begriffe. Wie er dem Raume transcendentale Idealität und gleichzeitig empirische Realität zuschreibt, so verhindert ihn die Subjektivität (empirische Idealität) der Empfindungen nicht, sie vom transcendentalen Gesichtspunkte aus für real (schlechthin gegeben) zu erklären. Da es sich nun für den Kritizismus nur um die transcendentale Idealität oder Realität der Erkenntniselemente handelt, so ist die Lehre von den spezifischen Sinnesenergien so wenig ein Beweis für die Richtigkeit dieses Systems, als ihre Verneinung ein Beweis dagegen sein würde. Die nativistische Auffassung des Gesichtsraumes, der zweite Hauptbestandteil der Müllerschen Wahrnehmungstheorie, ist nach den eigenen Erklärungen ihres Urhebers vielleicht eher auf eine direkte Einwirkung Kants zurückzuführen, doch muß auch hier betont werden, daß Müller sich im Irrtum befindet, wenn er seinen physiologischen Nativismus mit der Kantschen Lehre von der Idealität des Raumes identifiziert. Die Behauptung, daß die Netzhaut sich selbst räumlich ausgedehnt empfindet und jeden Reiz im Sinne der Richtungsstrahlen in den äußeren Sehraum verlegt, macht es zweifelhaft, ob die, auf die Sinne einwirkenden Objekte selbst räumliche Eigenschaften haben, und stellt also sogar die empirische Realität des Raumes in Frage, welche nach Kant eine a priori gewisse Tatsache ist, indem sie die Raumbestimmungen aus der Wirkungsweise der Sinnesorgane ableitet und somit zwischen ihnen und den sinnlichen Qualitäten keinen wesentlichen Unterschied macht. In seiner Beurteilung der Denktätigkeit und ihres Anteils an der Wahrnehmung weicht Müller ausgesprochenermaßen von Kant ab und nähert sich mehr dem Standpunkte Humes*), indes hat er hiermit kaum Beachtung gefunden, wogegen seine schiefe Auffassung des Grundgedankens der transcendentalen Ästhetik durch Vermittelung von Helmholtz in die weitesten Kreise gedrungen ist und besonders unter den Naturforschern außerordentlich irregeführt hat. Die Übersetzung des transcendentalen Idealismus ins Physiologische, wie man den Müllerschen Irrtum kurz bezeichnen kann, macht diese Lehre zwar sehr plausibel, aber sie verfälscht sie zugleich von Grund aus; mag der Idealismus, zu dem sich viele Physio-

*) Vgl. Post, Joh. Müllers philosoph. Anschauungen, Halle 1905.

logen bekennen, an sich richtig oder falsch sein, Kantisch ist er jedenfalls nicht. Es ist also auch eine falsche Behauptung, daß durch die von Müller begründete und seitdem mit glänzendem Erfolg weiter ausgebildete Theorie der Sinneswahrnehmung die idealistische Erkenntnislehre Kants bestätigt oder gar bewiesen worden sei, und es würde daher nicht bloß weitläufig, sondern auch ganz zwecklos sein, wenn wir die Entwickelung der Lehre von den Sinnesenergien, die hier hauptsächlich in Betracht kommt, genauer verfolgen wollten. Nicht ohne Interesse ist aber der Versuch einer Weiterbildung der Anschauungen von Joh. Müller durch Aug. Müller in einer Abhandlung über „Die Grundlagen der Kantschen Philosophie vom naturwissenschaftlichen Standpunkte gesehen" *). Maßgebend war nämlich dabei offenbar die richtige Erkenntnis, daß der physiologische Idealismus (richtiger Subjektivismus) rückwirkend die Grundlagen der Naturwissenschaft erschüttere, da er uns auf unsere Vorstellungen beschränkt und den Zugang nicht nur zu den Dingen an sich, sondern sogar zu den empirischen Objekten versperrt; der Verfasser schießt nun aber über das Ziel hinaus, indem er den von der Naturwissenschaft geforderten empirischen Objekten die Bedeutung von Dingen an sich beilegt und den Nachweis versucht, daß den subjektiven Wahrnehmungsräumen ein transcendenter (physischer) Raum entspreche.

Einen guten Teil der Schuld an der Verfälschung des transcendentalen Idealismus trägt aber auch der Mann, der im übrigen neben Joh. v. Müller am meisten dazu beigetragen hat, die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf Kant zu lenken: Schopenhauer. Das von ihm ausgegebene Schlagwort: „Die Welt ist ein Gehirnphänomen" drückt zwar durchaus nicht den Grundgedanken der Kantschen Lehre aus, war aber besonders geeignet, das Interesse für diese zu erregen, und man merkt bei verschiedenen naturwissenschaftlichen Autoren der Gegenwart deutlich, daß ihnen Schopenhauer als Führer zu Kant gedient hat. Auch Helmholtz, der durch seinen Vater, einen überzeugten Anhänger Fichtes, über die philosophische Literatur auf dem Laufenden erhalten wurde, hat „Die Welt als Wille und Vorstellung" schon im Beginn der fünfziger Jahre, als das Buch

*) Altpreuß. Monatsschrift, Bd. VI, S. 385 ff. (1869).

bekannt zu werden begann, gelesen; und wenn die durch Frauenstädt erhobene Beschuldigung, daß er die in dem Vortrage über „Das Sehen des Menschen“ (1855) entwickelten Ideen von Schopenhauer entlehnt habe, wohl sicher unbegründet ist, so erscheint es doch zweifelhaft, ob er durch seinen Lehrer Müller oder durch Schopenhauer zum Anhänger Kants gemacht worden ist. Ganz entschieden ist das letztere bei zwei anderen ausgesprochenen „Kantianern“, Fick und Zöllner, der Fall gewesen.

Fick hat sich in drei Abhandlungen mit philosophischen Fragen befaßt, die erste handelt über „Ursache und Wirkung“ (1867), die zweite ist betitelt: „Die Welt als Vorstellung“ (1870), die dritte als „philosophischer Versuch über die Wahrscheinlichkeiten“ (1883). Die Bekämpfung des Materialismus ist das Leitmotiv, welches in allen dreien mehr oder weniger deutlich hervortritt, daher erklärt es sich, daß der Verfasser vor allem die idealistische Seite des Kritizismus betont, welche nicht zuläßt, die materielle Welt als etwas an sich Bestehendes zu betrachten, und auch in der Kraft nur eine Umschreibung für die gesetzmäßigen Beziehungen der Erscheinungen sieht. In bezug auf das Zustandekommen der objektiv-realen Erscheinungswelt nimmt Fick in Übereinstimmung mit Schopenhauer und Helmholtz an, daß die Empfindungen von dem Subjekt in die ihm eigenen Anschauungsformen des Raumes und der Zeit eingeordnet und vermittelst der Kategorien der Kausalität auf eine äußere Ursache bezogen werden. Die entscheidenden Beweise für den Idealismus liefert seiner Meinung nach die physiologische Wahrnehmungstheorie, und er bezeichnet deswegen den Kantschen Standpunkt in der Philosophie geradezu als einen physiologischen. Bei Zöllner tritt uns dieselbe Auffassung vom Wesen des Apriori entgegen, nur betont dieser mit großer Entschiedenheit die Priorität Schopenhauers gegenüber Helmholtz und im Zusammenhange damit die Überlegenheit der erkenntnis-kritischen Methode der Philosophie gegenüber der empirisch-induktiven der Physiologen. Überhaupt legt Zöllner das Hauptgewicht auf den Apriorismus Kants, den er gegen den Empirismus der Engländer verteidigt. Die naturwissenschaftlichen Leistungen des Philosophen dienen ihm als Beweis dafür, „daß bei schärferer Entwickelung der Verstandesoperationen schon auf Grund eines viel geringeren Materials von Beobachtungen Schlüsse und Folgerungen über kausale Beziehungen in der Natur abgeleitet werden können“; er beklagt, „daß es der Mehrzahl unter den heutigen Vertretern der exakten Wissenschaften an einer klar bewußten Kenntnis der ersten Prinzipien der Erkenntnistheorie gebreche“ *), und sucht selbst, auf dem von Kant in den metaphysischen Anfangsgründen vorgezeichneten Wege fortschreitend, der Methode der aprioristischen Deduktion noch weitere Anwendungsgebiete zu erobern. Nicht nur das Gesetz der Erhaltung der Kraft, sondern sogar das Webersche elektrodynamische Grundgesetz glaubt er aus den allgemeinen Bedingungen der Erkenntnis als notwendig erweisen zu können, andererseits verhindert ihn freilich sein Kantianismus nicht, die Annahme eines vierdimensionalen Raumes an Stelle des dreidimensionalen zu erörtern. Lange, der Verfasser der vielgelesenen „Geschichte des Materialismus“ (1866), kommt ähnlich wie Schopenhauer und Fick zu einer physiologischen Deutung des transcendentalen Idealismus; er leitet die Anschauungs- und Denkformen aus der Organisation des erkennenden Subjekts ab und betont nur schärfer, daß die physische Organisation bei konsequentem Durchdenken des Idealismus nur als Erscheinungsform einer unbekannten transcendentalen Organisation aufzufassen ist. Seine Hauptabsicht geht aber dahin, zu zeigen, daß aus der Anwendung der Erkenntnisformen auf die Data der Sinne mit Notwendigkeit die mechanisch-materialistische Naturanschauung hervorgeht, und daß diese deshalb für die Erscheinungswelt, mit der wir es theoretisch allein zu tun haben, absolute Geltung beanspruchen kann.

Wie einseitig übrigens die Auffassung der Kantschen Lehre bei den drei genannten Schriftstellern auch ist, so haben sie sich doch durch energisches Eintreten für dieselbe und für die Philosophie überhaupt in einer dem plattesten Empirismus huldigenden Zeit ein großes Verdienst erworben. Ihr Einfluß wird jedoch bei weitem übertroffen durch denjenigen Helmholtz'.

Schon der Umstand, daß ein von den Physikern und Physiologen gleicher Weise als Autorität anerkannter Forscher bei wiederholten Anlässen mit dem vollen Gewicht seiner Persönlichkeit für die philosophischen Studien eintrat und die bestehende Spaltung zwischen Naturwissenschaft und Philosophie als einen

*) Zöllner, Über die Natur der Kometen, S. 427, VIII.

unglücklichen und unnatürlichen Zustand bedauerte, konnte seine Wirkung nicht verfehlen. Die Metaphysik allerdings, welche auf rein spekulativem Wege das Wesen der Dinge bestimmen möchte, wird von Helmholtz überhaupt nicht zur wissenschaftlichen Philosophie gerechnet, deren Aufgabe er lediglich darin sieht, die Quellen und die Berechtigung unseres Wissens zu prüfen und den übrigen Wissenschaften den Maßstab für ihre geistige Arbeit aufzustellen*). Er rühmt demgemäß Kant vor allen Dingen als denjenigen Philosophen, der die Nichtigkeit des metaphysischen Scheinwissens ein für allemal erwiesen und die Bedeutung der Erfahrung als der Grundlage aller wissenschaftlichen Erkenntnis ins rechte Licht gestellt habe. Wie weit sich Helmholtz im Laufe seiner Entwickelung von dem Standpunkte Kants im übrigen auch entfernt hat, so ist er doch darin stets Kantianer geblieben, daß er die Untersuchung des „Instruments, mit dem alle Wissenschaften arbeiten“, für eine unerläßliche Aufgabe hielt, an der jeder Einzelforscher gleichmäßig interessiert sei, und sie selbst neben seinen sonstigen Arbeiten niemals aus dem Auge verlor. So hat Helmholtz durch sein eigenes Beispiel gezeigt, daß man Fachgelehrter und dabei zugleich Philosoph sein könne, und dadurch der heute sich vollziehenden Durchdringung von Naturwissenschaft und Philosophie erfolgreich vorgearbeitet.

Von den positiven Ergebnissen des Kritizismus hat Helmholtz im Grunde nur den Idealismus übernommen, und auch dieser ist von ihm so umgebildet worden, daß von einer Übereinstimmung streng genommen kaum noch gesprochen werden kann. Wie schon wiederholt hervorgehoben, ist hauptsächlich durch Helmholtz die physiologisch-subjektivistische Auffassung des transcendentalen Idealismus in Umlauf gebracht worden, die heute noch bei den Naturforschern die gewöhnliche ist. Er hebt 1855 als die wichtigste Leistung Kants hervor, „daß er die eingeborenen Formen der Anschauung und Gesetze des Denkens aufsuchte und damit für die Lehre von den Vorstellungen dasselbe leistete, was in einem engeren Kreise für die unmittelbare sinnliche Wahrnehmung die Physiologie durch Joh. Müller leistete“. Auch als er später die Annahme angeborener Formen der Anschauung und des Denkens mehr und mehr fallen ließ und den in der Organi-

*) Vorträge und Reden I, 124; II, 186, 188.

sation des Subjekts begründeten Anteil der Sinneswahrnehmung auf die sinnlichen Qualitäten einschränkte, glaubte er immer noch „im Sinne von Kant“ zu denken (Vorträge I, 288), obwohl seine Lehre mit der Kantschen nur noch in der negativen Behauptung übereinstimmt, daß uns in der Wahrnehmung nicht die Dinge selbst gegeben sind, während die Begründungsweise dieser Ansicht und demgemäß ihr positiver Sinn bei beiden ganz verschieden ist. Denn während bei Kant das von der Erscheinung verschiedene Ding an sich sich allmählich ganz verflüchtigte, gelangt Helmholtz zu der bekannten Theorie, daß die sinnlichen Erscheinungen „Zeichen“ für objektive Vorgänge seien, deren Bedeutung wir durch Übung und Erfahrung lernen. Wie wenig der Idealismus von Helmholtz mit demjenigen Kants zu tun hat, zeigt sich am deutlichsten in der Stellung des Berliner Gelehrten zum Apriorismus. Der transcendentale Idealismus begründet die Möglichkeit einer Erkenntnis a priori, der physiologische hebt das Apriori auf, und in der Tat ist Helmholtz, durch die Logik der Sache getrieben, von seinem anfänglichen halb erkenntnistheoretischen, halb physiologischen Apriorismus mehr und mehr zum Empirismus übergegangen. Durch die Einsicht in die Unzulänglichkeit der nativistischen Hypothese, die gegenüber den Tatsachen der Gesichtswahrnehmung nicht haltbar schien, und an deren Stelle er seine empiristische Erklärung der Lokalisation der Gesichtsempfindungen setzte, wurde für Helmholtz zugleich die Kantsche Auffassung des Raumes als einer Anschauungsform erschüttert, obwohl Kant gar nicht hatte behaupten wollen, daß die bestimmte Anordnung der sinnlichen Data im Raume mit dem Raume selbst a priori gegeben sei. Sollte ferner die aus der Lehre von den spezifischen Sinnesenergien erwachsene Zeichentheorie die naturwissenschaftliche Erkenntnis der Außenwelt nicht ganz unmöglich machen, so mußte wenigstens den formalen Beziehungen des Wahrgenommenen objektive Realität zugeschrieben werden, und da Helmholtz keine transcendentale, sondern nur die physiologische Idealität kannte, so blieb nichts übrig, als Raum und Zeit in die Zahl der Erfahrungsbegriffe einzureihen, denn Apriorität (Idealität) und objektive Gültigkeit sind für den Physiologen schlechterdings unvereinbare Begriffe. Eine ähnliche Wandlung zeigt sich auch in der Helmholtzschen Auffassung des Kausalprinzips. Während

er es anfänglich (in dem Vortrage über das Sehen des Menschen) in Übereinstimmung mit Schopenhauer auf eine transcendentale Verstandesfunktion zurückführt, durch die Objekte (als Ursachen der Empfindung) gesetzt werden, sieht er später in ihm nur das regelnde Prinzip der unbewußten Induktionsschlüsse, durch die die Sinneswahrnehmung zustande kommt, das er aber immerhin auch jetzt noch als apriorischen Besitz betrachtet. Dies ist sein Standpunkt in der ersten Auflage der Physiologischen Optik, in der zweiten Auflage dieses Werkes (1895) leitet er aber jene Schlüsse, ohne ein besonderes logisches Prinzip vorauszusetzen, aus „der unbewußten Arbeit des Gedächtnisses" ab und erkennt dem Kausalgesetz nur noch den Wert einer Hypothese zu [14]).

Während Helmholtz den transcendentalen Begriffen physiologische substituierte, haben zwei neuere Forscher, Classen und Stilling*), im Gegensatze zu ihm den Versuch gemacht, die Ergebnisse der erkenntnistheoretischen Analyse in die Psychologie einzuführen, d. h. genauer gesprochen, die von Kant konstatierten transcendentalen Bedingungen der sinnlichen Anschauung als ursachliche Faktoren aufzufassen und dementsprechend den Vorgang der Wahrnehmung im einzelnen zu konstruieren. So lehnt der Letztgenannte die Theorie, nach der das Körperlichsehen auf der Doppelheit der Netzhautbilder beruht, als lächerlich ab, weil wir vermöge der a priori vorhandenen Raumanschauung alles jederzeit im dreidimensionalen Raume sehen (a. a. O., S. 84); ebenso könne man vernünftigerweise zwar fragen, warum wir gelegentlich doppelt, aber nicht, warum wir einfach sehen, da in unserem Bewußtsein nichts davon vorkommt, daß zwei Bilder auf der Netzhaut oder in den beiden Sehsphären vorhanden sind. Die Intensität und Qualität der Lichtempfindungen, welche nach der gewöhnlichen Ansicht direkt von der Beschaffenheit des Reizes abhängen, führt er dagegen gerade umgekehrt auf synthetische Funktionen zurück; die einfache „Position" des Lichtes ist das Weiße, die „Limitation" bedingt das Graue, die Lichtempfindung als „Allheit" gedacht gibt den Glanz und die Kategorie der „Wechselwirkung" den Kontrast usw. [15]).

*) Classen, Physiologie des Gesichtssinnes, Hamburg 1889; Stilling, Psychologie der Gesichtsvorstellungen nach Kants Theorie der Erfahrung, Berlin 1901.

Die Psychologen haben diese Lösung des Wahrnehmungsproblems mit Recht vollkommen ignoriert, aber sie entspricht auch keineswegs den Grundlehren der kritischen Philosophie und kann nur dazu dienen, diese in Mißkredit zu bringen, indem sie ihren Ergebnissen einen Sinn unterlegt, den sie nicht haben und nicht haben wollen. Kant erklärt des öfteren deutlich genug, daß er nicht die Entstehung der Vorstellungen erklären, sondern die Bedingungen ihrer objektiven Gültigkeit feststellen wolle, und weist damit der Psychologie und der Erkenntnistheorie ihre eigentümlichen Aufgaben an. Allerdings ist ja nun der erkenntnistheoretische Gesichtspunkt in gewissem Sinne der höhere, denn indem die Psychologie die Vorstellungen aus dem Zusammenwirken des wahrnehmenden Subjekts und der äußeren Objekte ableitet, setzt sie die Möglichkeit objektiv gültiger Erkenntnis voraus, weswegen es auch, wie schon angedeutet wurde, ganz widersinnig ist, auf die Resultate der Psychologie, insbesondere der physiologischen Psychologie ein Urteil über den Erkenntniswert der Wahrnehmungsvorstellungen gründen zu wollen, wie dies noch neuerdings Kröll in seiner oben angeführten Schrift getan hat. Insbesondere kennzeichnet sich die oft wiederholte Behauptung, daß uns unmittelbar nur unsere unter Mitwirkung subjektiver Faktoren entstandenen Vorstellungen gegeben seien, und daß es also zweifelhaft bleibe, ob wir aus der Sphäre der Subjektivität überhaupt herauskämen, als ein offenbarer Trugschluß, da er im Widerspruch steht mit den Voraussetzungen, aus denen er hervorgegangen ist. Denn wenn es unmöglich wäre, über die Dinge selbst gültige Aussagen zu machen, so würden ja vor allem auch die physiologische Wahrnehmungstheorie und die auf sie gegründeten Schlüsse ihre Gültigkeit verlieren. Mag also jener Satz immerhin richtig sein, so kann seine Richtigkeit doch sicher nicht durch psychologische Gründe erwiesen werden, vielmehr wird die Beurteilung des Sinnes der psychologischen Ergebnisse sich ihrerseits auf erkenntnistheoretische Erwägungen zu stützen haben. Wenn somit die Psychologie die Erkenntnistheorie nicht ersetzen kann, so ist doch auch umgekehrt mit der Beantwortung des erkenntnistheoretischen Problems noch keine Lösung des psychologischen gegeben, denn die Annahme eines konstanten naturgesetzlichen Zusammenhangs der Erscheinungen im Raume führt mit Notwendigkeit dazu, zwischen den beharrlich

existierenden Gegenständen und der wechselnden Wahrnehmung dieser Gegenstände zu unterscheiden und zu fragen, von welchen realen Bedingungen die letztere abhängt. Es handelt sich also hierbei um die Aufdeckung einer gewissen Summe kausaler Beziehungen, und diese Aufgabe kann so wenig wie irgend eine andere, bei der es sich um bestimmte tatsächliche Verhältnisse handelt, ohne Zuhilfenahme der Erfahrung durch erkenntnistheoretische Analyse gelöst werden.

Gehen so die beiden genannten Disziplinen unabhängig voneinander ihren Weg, so dürfen sich doch freilich ihre Ergebnisse nicht widersprechen. Ein solcher Widerspruch läge z. B. vor, wenn die Psychologie zu dem Schlusse käme, daß die Raumvorstellung aus bestimmten sinnlichen Empfindungen hervorgeht, während die Erkenntnistheorie behauptet, daß sie ihrem innersten Wesen nach mit Empfindungen ganz unvergleichbar sei. In diesem Falle müßte eine von beiden Behauptungen notwendig unrichtig sein, und die Erkenntnistheorie dürfte dabei nicht von vornherein für sich Unfehlbarkeit beanspruchen. Unter diesem Gesichtspunkte können allerdings psychologische und erkenntnistheoretische Forschung vielfältigen Nutzen voneinander ziehen, aber doch immer nur so, daß sie sich, soweit die Umstände es erlauben, gegenseitig kontrollieren, nicht so, daß die eine die Resultate der anderen blindlings übernimmt, bzw. sie in dem ihrem eigenen Standpunkte entsprechenden Sinne umdeutet.

Fünftes Kapitel.

Die Probleme des Raumes und der Bewegung.

Die Wissenschaft der Gegenwart ist von verschiedenen Punkten her zu erneuter Beschäftigung mit dem Raumproblem und dabei zu Ergebnissen gelangt, mit denen die Raumtheorie Kants zum Teil unvereinbar zu sein scheint. Die Psychologie sah sich bei dem Versuche, die Entstehung der Sinneswahrnehmung

zu erklären, vor die Frage gestellt, wie wir dazu gelangen, die Sinneseindrücke im Raume zu lokalisieren, und welche Anhaltspunkte wir hierzu in dem Wahrnehmungsinhalt vorfinden. Die Geometrie hat es sich angelegen sein lassen, das Minimum von Voraussetzungen zu bestimmen, welche gemacht werden müssen, um das ganze Lehrgebäude systematisch aufzubauen oder, wie man auch sagen kann, eine erschöpfende und einwandfreie Definition des Raumes zu finden. Die Mechanik und die auf sie begründete theoretische Physik wurden durch die historisch-kritische Revision ihrer Prinzipien unter anderem auf die Frage geführt, ob die Gesetze der Bewegung sich auf den absoluten oder auf irgend einen relativen Raum beziehen, und in welchem Verhältnis überhaupt das reale Geschehen zum Raume steht. Ob es gerechtfertigt ist, mit Rücksicht auf die verschiedenen Gebiete, in denen der Raumbegriff hier auftritt, drei verschiedene Modifikationen desselben zu unterscheiden und von einem Anschauungsraume, einem geometrischen und einem physischen Raume zu reden, wird sich erst bei genauerem Eingehen entscheiden lassen; sicher handelt es sich aber, auch wenn man die Annahme der Identität der Raumvorstellung in allen drei Fällen festhält, um verschiedenartige Anwendungen derselben, deren Betrachtung geeignet ist, unsere allgemeinen Anschauungen über das Wesen des Raumes zu klären. In diesem Sinne haben die in Rede stehenden Untersuchungen auch für die Erkenntnistheorie eine große Bedeutung, und wenn Kants Ästhetik, wie wir glauben, durch sie auch nicht widerlegt ist, so hat sie doch nach verschiedenen Seiten hin eine wertvolle Ergänzung gefunden.

1. Der Anschauungsraum.

Dies gilt insbesondere von den Aufschlüssen, die die physiologische Psychologie uns hinsichtlich der Entstehung der sinnlichen Raumanschauung geboten hat. Daß alle Vorstellungen räumlichen Inhalts und schließlich auch die Vorstellung des Raumes selbst im Laufe der Entwickelung des individuellen Bewußtseins infolge der durch die Sinne gelieferten Anregungen entstehen, war auch für Kant nicht im mindesten zweifelhaft, er hielt es aber nicht für nötig, auf diese Vorgänge näher einzugehen, und hätte ja auch wenig Begründetes darüber sagen können. Heute

wissen wir, daß auf dem Boden des Gesichts- und des Tastsinnes sich räumliche Vorstellungen unabhängig voneinander entwickeln können, insofern jener die verschiedenen Stellen des Gesichtsfeldes, dieser die von Tastreizen getroffenen Körperstellen unterscheidet; wir wissen, daß dies Unterscheidungsvermögen kein absolutes, sondern in verschiedenen Gebieten der Sinnesflächen verschieden abgestuft ist, und vermuten, daß diese primitive Lokalisation nach Maßgabe bestimmter an die gereizten Stellen gebundener Nebenempfindungen (der Lokalzeichen) erfolgt. Wir wissen ferner, daß bei der weiteren Ausbildung der Raumwahrnehmung, insbesondere bei der Entstehung der Tiefenvorstellung, die mit den Organbewegungen verknüpften Bewegungsempfindungen die wichtigste Rolle spielen, und daß der Gesichts- und der Tastraum durch Assoziation in Beziehung zueinander gesetzt werden, welche es auch ermöglicht, daß für die primären ortsbestimmenden Elemente andere aushilfsweise oder unterstützend eintreten können. Wie vieles dabei im einzelnen auch noch festzustellen bleibt, und wieweit die Ansichten über die Bedeutung des einen oder des anderen der genannten Faktoren auseinandergehen mögen, so ist man doch darüber allseitig einig, daß die Vorstellung eines bestimmten Ortes, einer bestimmten Größe usw. stets an irgendwelche Bestandteile des Wahrnehmungsinhaltes, also an Empfindungen gebunden ist, da sie sonst als Ergebnis des Zufalls oder subjektiver Willkür zu betrachten sein würde. Vom biologischen Gesichtspunkte kann man überdem mit Recht nach dem Nutzen des räumlichen Wahrnehmens für das Lebewesen fragen und versuchen, die Entwickelung des „Raumsinnes" wie die aller anderen Sinne aus seiner Bedeutung für die Erhaltung des Daseins teleologisch zu erklären.

Kann nun demgegenüber die Lehre von der Apriorität der Raumanschauung noch festgehalten werden, oder wird sie, wie eine starke Gruppe unter den Physiologen behauptet, schon durch die einfachsten und allgemein anerkannten Ergebnisse der Wahrnehmungstheorie widerlegt? Um diese Frage richtig zu beantworten, muß die Verschiedenheit der psychologischen und der erkenntnistheoretischen Aufgabe wiederholt aufs nachdrücklichste betont werden. Kant wollte, wie wir gehört haben, feststellen, was der Raum ist, ob wir ihm substantielles Dasein zuzuschreiben oder ihn nur als einen in abstracto gedachten Inbegriff

von Beziehungen anzusehen haben; die Psychologie will ermitteln, wie die Wahrnehmung des Räumlichen entsteht, auf welchem Wege und durch welche Mittel wir Kenntnis von den räumlichen Verhältnissen der Objekte erlangen. Wie wir bei Kant keine Belehrung nach dieser Seite hin finden, so bleibt uns die Psychologie ihrerseits jede Auskunft über das Wesen des Raumes, den sie außerhalb des wahrnehmenden Subjekts als gegeben voraussetzt, schuldig, liefert also auch weder für noch gegen die Kantsche Lehre irgendwelche Beweise. Nun sagt man freilich, wenn der Raum apriorische Anschauungsform sei, so müsse er sich auch psychologisch als solche erweisen, die Vorstellung von Raumbeziehungen dürfe nicht von sinnlichen Empfindungen abhängig und auch nicht durch solche beeinflußbar sein; außerdem müsse der sinnliche Anschauungsraum alle Eigenschaften des geometrischen Raumes zeigen, der ja nach Kant nur die von allem empirischen Inhalte losgelöste Anschauungsform verkörpert. Keines von beiden sei jedoch in Wirklichkeit der Fall. Schon durch die Täuschungen des Augenmaßes werde die sinnliche Bedingtheit des räumlichen Vorstellens bewiesen, und die einfachste Selbstbeobachtung lehre, daß sowohl der Tast- wie der Sehraum im Gegensatz zum geometrischen Raume anisotrop und inhomogen seien. Man könne eben von den gesicherten Tatsachen der Psychologie ausgehend nur zu einer rein empiristischen Auffassung der Raumvorstellung gelangen; der psychologische Raum sei nichts weiter als ein „abgestuftes System von Organempfindungen", und wenn dies den wechselnden Sinneseindrücken gegenüber die Rolle eines „bleibenden Registers" spiele, so sei doch deswegen keinerlei Grund vorhanden, den Anschauungsraum als formalen Bestandteil des Wahrnehmungsinhaltes zu den Empfindungen in absoluten Gegensatz zu bringen und anzunehmen, daß nur die letzteren gegeben werden, jener aber a priori feststehe[16]).

Prüfen wir zunächst die letztere Schlußfolgerung etwas genauer, so zeigt sich, daß schon in ihren psychologischen Voraussetzungen ein Irrtum enthalten ist. Denn zugestanden, daß die bestimmte Lokalisation der Sinneseindrücke nach Organempfindungen sich richtet, so kann man deswegen doch vom Anschauungsraum noch nicht sagen, daß er ein System solcher Empfindungen sei. Mögen wir immerhin die Länge eines getasteten Stabes nach den begleitenden Bewegungsempfindungen

abschätzen, so ist doch deswegen die Vorstellung der Länge mit der Reihe dieser Empfindungen nicht ohne weiteres identisch zu setzen, im Gegenteil ist es uns schlechterdings unmöglich, uns diese Identität vorzustellen. Durch keine noch so raffiniert ausgedachte Hypothese wird es jemals gelingen, aus bloßen Empfindungen die Raumvorstellung zu konstruieren, und da es ebensowenig zulässig ist, diese Vorstellung für einen bloßen Schein zu erklären, denn auch als solcher wäre sie wie jeder Schein doch immerhin eine psychologische Realität, so bleibt gar nichts übrig, als mit Wundt ein zu den Sinneseindrücken hinzutretendes Prinzip schöpferischer Synthese anzunehmen, welches bewirkt, daß das qualitativ und intensiv abgestufte System der Lokalzeichen in die Vorstellung einer räumlichen Ordnung umgeformt wird. Wer aber ein solches Prinzip als metaphysisch in der empirischen Psychologie nicht zulassen will, der muß unumwunden bekennen, daß die Psychologie uns zwar lehrt, wie wir auf Grund bestimmter sinnlicher Zeichen Ort, Größe usw. der Wahrnehmungsobjekte erkennen, aber keinen Aufschluß darüber gibt, wie es kommt, daß die Wahrnehmungsinhalte überhaupt in räumliche Beziehungen treten *).

Die Unhaltbarkeit der rein empiristischen Ansicht tritt noch deutlicher zutage, wenn man ihre eigenen erkenntnistheoretischen Konsequenzen zieht. Nimmt man, wie dies gewöhnlich geschieht, an, daß die physischen Ursachen der Empfindung selbst eine räumlich geordnete Mannigfaltigkeit darstellen, daß also dem subjektiven Anschauungsraume ein physischer Raum gegenübersteht, so bleibt es doch ganz unbegreiflich, wie die räumlichen Verhältnisse der Außenwelt in der subjektiven Anschauung reproduziert werden können, da die räumliche Ordnung der Wahrnehmungen mit derjenigen der realen Objekte in keinem unmittelbaren Zusammenhange steht. Ja man kann noch weiter gehen und fragen, wie das Subjekt überhaupt wissen kann, daß den von ihm räumlich interpretierten Lokalzeichen überhaupt räumliche und nicht etwa ganz andersartige Bestimmungen der Dinge entsprechen. Diese Schwierigkeit wird auch durch die Annahme nicht beseitigt, daß die Neigung zur Verräumlichung

---

*) Vgl. hierzu auch die treffenden Ausführungen bei Schultz, Psychologie der Axiome (Göttingen 1901), S. 138.

der Empfindungen bei uns Heutigen angeboren, d. h. in der psychologischen Organisation begründet sei, sich aber bei unseren Vorfahren unter dem Einfluß der räumlichen Umgebung ausgebildet habe und deswegen die Garantie für ihre objektive Wahrheit in sich trage; denn es wird dann wieder zu fragen sein, wie die Vorfahren eine mit dem realen Raume übereinstimmende Raumvorstellung erlangen konnten, da sie doch ebenso wie wir auf ihre Empfindungen als die einzigen Erkenntnismittel angewiesen waren. Helmholtz verfuhr demnach ganz folgerichtig, wenn er als Korrelat der räumlichen Beziehungen der Wahrnehmungsinhalte „topogene Momente“ ganz unbestimmter Art annahm, nur muß man dann gleichzeitig die ganze naturwissenschaftliche Weltanschauung, welche auf die Voraussetzung einer realen Raumwelt gegründet ist, als einen subjektiven Schein fallen lassen und sich auf den Standpunkt des Berkeleyschen Idealismus zurückziehen, der keine Dinge, sondern nur Vorstellungen kennt, wenn man nicht vorzieht, lieber umgekehrt den Begriff einer transcendenten Realität, auf die sich unsere Wahrnehmungen irgendwie beziehen sollen, über Bord zu werfen und sich auf den Standpunkt des kritischen Idealismus zu erheben, indem man sich klar macht, daß das Reale im naturwissenschaftlichen Sinne mit dem Anschauungsobjekt zusammenfällt, nicht irgendwie hinter ihm steht, und daß ebenso der reale Raum mit dem Anschauungsraume identisch ist, denn unter dieser Voraussetzung und nur unter dieser findet das Problem ihrer Korrespondenz seine befriedigende Erledigung, indem es einfach wegfällt.

Dazu wird es aber nötig sein, die vom Empirismus gegen die idealistische Raumlehre vorgebrachten Bedenken noch etwas genauer zu prüfen. Kein Idealist denkt natürlich daran, zu behaupten, daß die von der Geometrie benutzte Raumvorstellung als reine Anschauung allen sinnlichen Eindrücken im Bewußtsein vorangehe; alle unter dieser Voraussetzung gemachten Angriffe verfehlen daher von vornherein ihr Ziel und sollten eigentlich allmählich unterlassen werden. So wenig durch die Tatsache, daß ein Bauernjunge die Axiome der Geometrie nicht kennt, die Apriorität des geometrischen Wissens widerlegt wird, so wenig kann daraus, daß die Entwickelung des räumlichen Vorstellens an bestimmte Sinnesorgane und die durch sie gelieferten Empfindungen geknüpft ist, gefolgert werden, daß die Raumvorstellung

selbst aus Empfindungen zusammengesetzt ist. Gewiß existieren das Dreieck, das Quadrat usw. in unserem Vorstellen nur als irgendwie gefärbte sichtbare (oder tastbare) Flächen, aber wir unterscheiden doch ihre geometrischen Eigenschaften von den sinnlich wahrgenommenen Qualitäten und werden uns durch Vergleichen der Unabhängigkeit beider Gruppen voneinander bewußt. Wir tragen die Empfindungen nicht in den Raum wie in einen zu unserer Verfügung stehenden Behälter ein, aber wir bemerken doch, daß der Raum als etwas Identisches sich in allen noch so verschiedenen Wahrnehmungen wiederholt; beide Momente zusammen kennzeichnen ihn aber als etwas von allen Empfindungsdaten wesentlich Verschiedenes, als Anschauungsform. Diese Auffassung wird dadurch, daß im Einzelfalle unser Urteil über Raumverhältnisse realer Objekte sich nach Nebenumständen richtet und mit diesen variiert, in keiner Weise erschüttert.

Wenn sich z. B. zeigt, daß derselbe Stab in senkrechter Stellung länger erscheint als in wagerechter, so wird im ersteren Falle der Abstand der Stabenden im Raume größer geschätzt als im zweiten, nicht aber die vertikale Raumdimension selbst, im Gegenteil setzt gerade die Größenschätzung die Vorstellung gleicher Längen in verschiedenen Richtungen des Raumes als gegeben voraus, und die Erscheinung beweist also nur, daß unser Urteil über die Längenausdehnung von Objekten durch Bewegungsempfindungen beeinflußt wird, nicht aber, daß die Längenvorstellung selbst mit einer Reihe von Bewegungsempfindungen identisch ist. Immerhin scheint das Auftreten dieser und ähnlicher „Täuschungen“ wenigstens insofern gegen Kant zu sprechen, als dadurch die Unterscheidung des physischen vom Anschauungsraume notwendig gemacht wird. Dies ist jedoch auch nur in bedingtem Sinne richtig. Denn es sind in Wahrheit nicht zwei Räume, die hier in Widerspruch zueinander treten, sondern zwei Anordnungsweisen des Realen im Raume, die unmittelbare der subjektiven Anschauung und die mittelbare, welche wir die objektive nennen. Indem wir von der Voraussetzung ausgehen, daß ein Ding durch Drehung seine Größe nicht ändert, schließen wir, daß wir uns „getäuscht“ haben, indem wir den Stabenden in beiden Fällen ungleiche Abstände anwiesen, d. h. wir geben der räumlichen Anordnung, welche mit den allgemeinen Gesetzen der Erfahrung (hier dem Substanzaxiom) übereinstimmt, den Vorzug

vor derjenigen, welche wir in der gedankenlosen sinnlichen Anschauung vollziehen.

Nur in dem einen Falle würde die Kantsche Raumlehre unhaltbar werden, wenn sich Empfindungen nachweisen ließen, die keinerlei Beziehung zum Raume hätten, denn eine Anschauungsform muß, wenn der Begriff überhaupt einen Sinn haben soll, notwendig für das Gesamtgebiet der sinnlichen Anschauung gelten. Diese Voraussetzung kann indes wohl, wie auch Mach zugibt (Erk. und Irrt., S. 335), als erfüllt angesehen werden, und es bleibt höchstens die Frage übrig, wie es kommt, daß sich mit einigen Empfindungen, z. B. den von den inneren Organen ausgehenden, so viel unbestimmtere Ortsvorstellungen verbinden als mit anderen, etwa denen des Gesichts- und Tastsinns. Hier hindert nun den Kantianer nichts, für die verschiedenen Sinnesgebiete ungleich entwickelte Systeme von Lokalzeichen vorauszusetzen und diese Tatsache ihrerseits vielleicht weiter aus dem biologischen Bedürfnis des Organismus abzuleiten, indem er sich in dieser Hinsicht auf den rein empirischen Standpunkt versetzt.

Eine weitere Reihe von Einwänden beruft sich auf die angebliche Ungleichartigkeit des sinnlichen und des geometrischen Raumes. Daß in der primitiven sinnlichen Anschauung die Richtungen nach oben und unten, links und rechts, vorn und hinten nicht nur unterschieden werden, sondern auch verschiedene Bedeutung haben, indem sich z. B. mit der Richtung nach unten die Vorstellung des Fallens untrennbar verbindet, und daß sich erst ganz allmählich die Vorstellung der Isotropie des Raumes entwickelt, indem wir sehen, wie bei veränderter Stellung des eigenen Körpers sich Links in Rechts, Unten in Oben verwandelt, ist unbestreitbar. Aber man hat deswegen noch kein Recht zu der Behauptung, der sinnliche Raum sei anisotrop. Sonst würde ja das sinnliche Raumschema für die Geometrie ganz unbrauchbar sein und müßte hier durch einen vollkommen unanschaulichen Raumbegriff ersetzt werden. Das geschieht aber bekanntlich durchaus nicht; mögen immerhin, wie die Empiristen behaupten, einzelne Voraussetzungen der Geometrie das Ergebnis physikalischer Erfahrung sein, so bedient sich doch diese Wissenschaft ständig des Gesichtsraumes zur Veranschaulichung ihrer Gebilde. Wir lernen eben nicht etwa durch Erfahrung, daß den ungleichwertigen Richtungen des letzteren gleichwertige im realen Raume ent-

sprechen, sondern wir sehen ein, daß jene Richtungen an sich schon gleichwertig sind, sobald wir nur von unserem eigenen Körper abstrahieren. Der Raum der Geometrie ist also nicht ein qualitativ anderer als der Anschauungsraum, sondern es ist derselbe, aber unter Abstraktion von dem Standorte des Subjekts in ihm. Ebensowenig läßt sich der physiologische Raum als inhomogen bezeichnen. Denn wenn etwa ein ferner Gegenstand in jenem kleiner erscheint als ein gleich großer naher, oder wenn Zirkelspitzen, die über die Handfläche nach dem Unterarm zu bewegt werden, immer weiter entfernt werden müssen, damit der Abstand gleich groß erscheine, so folgt daraus nicht, daß im Gesichts- bzw. Tastraume die Maßverhältnisse an verschiedenen Stellen verschieden sind, denn die Differenzen bestehen nicht zwischen verschiedenen Gebieten dieser Räume als solcher, sondern betreffen, wie in der oben besprochenen Größentäuschung, unser Urteil über die im Raume befindlichen Objekte. Vom Standpunkte des reinen Sensualismus ist es allerdings schwer verständlich, wie die Vorstellung eines homogenen Raumes entstehen kann, da ja die ortsbestimmenden Empfindungen als durchweg voneinander verschieden gedacht werden müssen, wenn sie ihren Zweck erfüllen sollen; der Sensualismus muß, wenn er sich behaupten will, dem sinnlichen Raume andere Eigenschaften beilegen, als der geometrische sie hat; wenn nun aber diese Annahme mit der Erfahrung unvereinbar ist, so folgt daraus die Unrichtigkeit dieser Theorie, die man aufgeben sollte, statt sie durch Einführung aller möglichen Hilfshypothesen einem bloßen Vorurteil zuliebe halten zu wollen.

2. Der Raum der Geometrie.

Sehen wir nunmehr zu, wie weit etwa die Aufstellungen Kants durch die Ergebnisse, welche die logische Kritik der geometrischen Erkenntnis geliefert hat, erschüttert werden. Das Spezifische der geometrischen Sätze liegt, wie wir sahen, nach Kant in der Vereinigung zweier Eigenschaften: Sie beanspruchen nicht bloß von willkürlich ersonnenen, sondern von den realen Objekten der Außenwelt zu gelten, tragen dabei aber abweichend von allen sonstigen Aussagen, die wir über reale Gegenstände machen können, das Merkmal strenger Allgemeingültigkeit an

sich. Dies ist, wie Kant folgerte, nur möglich, wenn die geometrische Raumvorstellung unabhängig von der Erfahrung, zugleich aber Bedingung aller möglichen Erfahrung, d. h. wenn sie transcendentale Anschauungsform ist. Diese Folgerung wird natürlich hinfällig, wenn eine der beiden zugrunde liegenden Voraussetzungen sich als falsch erweisen sollte; und in der Tat sind gegen beide ernste Bedenken erhoben worden. Verschiedene sachkundige Forscher bestreiten, daß zwischen der Geometrie und den Erfahrungswissenschaften der von Kant behauptete Unterschied bestehe; auch die Geometrie gründe sich auf Erfahrung, nur seien uns die in den Axiomen und den einfachsten Lehrsätzen ausgesprochenen Erfahrungstatsachen so vertraut und geläufig, daß wir uns ihres Ursprungs nicht mehr erinnern und sie für Denknotwendigkeiten halten. Diese irrige Auffassung finde dann eine weitere Stütze in dem Umstande, daß die Geometrie bei dem Ausbau ihres Systems sich auf die Betrachtung der Vorstellungsbilder von den Dingen beschränken könne und nicht nötig habe, ihre Feststellungen an den Dingen selbst zu machen, da die von ihr untersuchten allgemeinen Eigenschaften an jenen dieselben seien wie an diesen. Demgemäß sei es zwar begreiflich, daß die Geometrie wegen ihrer breiten empirischen Basis hinsichtlich der Sicherheit ihrer Ergebnisse die übrigen Wissenschaften so weit übertreffe, aber es liege kein Grund vor, ihr eine Ausnahmestellung anzuweisen. Die metageometrischen Spekulationen, welche im Anschluß an die Untersuchung des Parallelen-Axioms sich entfaltet haben, lassen zwar der Geometrie den Rang einer überempirischen, auf reines Denken gegründeten Wissenschaft, aber sie haben dafür nach der Ansicht vieler ihre Gültigkeit für die reale Welt in Frage gestellt und damit die zweite Voraussetzung des Kantschen Schlusses erschüttert. Die Axiome, auf denen das ganze Gebäude der euklidischen Geometrie ruht, lassen sich nicht beweisen, unser Denken ist also, so wird behauptet, nicht an sie gebunden, und wir können dementsprechend neben der euklidischen noch mehrere andere Geometrien entwickeln, die denselben logischen Wert haben wie diese. Der Raum sei, anders ausgedrückt, ein vieldeutiger Begriff; es komme ganz darauf an, welche Grundeigenschaften man ihm beilegt, so werde man inhaltlich ganz verschiedene Lehrsätze erhalten, die die notwendigen Folgerungen aus der angenommenen Definition des

Raumes aussprechen. Welcher Art aber der wirkliche Raum sei, und welche von den denkmöglichen Geometrien deswegen für diesen gelte, lasse sich nicht a priori, sondern nur durch Erfahrung entscheiden; keinesfalls dürfe man also mit Kant die Sätze der euklidischen Geometrie ohne weiteres als für den realen Raum gültig ansehen.

Die Beweise, die für den empirischen Ursprung der geometrischen Sätze angeführt werden, leiden in ihrer überwiegenden Mehrzahl an dem Fehler, daß sie zwar unanfechtbare Tatsachen anführen, daß aber aus diesen der gewünschte Schluß nicht notwendig folgt. So ist es gewiß richtig, wie neuerdings erst Mach wieder mit großer Ausführlichkeit dargelegt hat (a. a. O., S. 347 ff.), daß die ersten geometrischen Wahrheiten bei der handwerksmäßigen Beschäftigung mit allerhand Objekten gefunden worden sind, und daß nur ganz allmählich an Stelle der materiellen Repräsentanten der Geraden und anderer geometrischen Gebilde der exakte Begriff getreten ist, und es ist ferner gewiß richtig, daß auch heute noch bei der produktiven wissenschaftlichen Arbeit rein empirische Verfahrungsweisen eine größere Rolle spielen, als man wohl denkt. Wird aber hierdurch irgend etwas zugunsten der empiristischen Deutung der geometrischen Erkenntnis bewiesen? Daß alle Erkenntnis mit der Erfahrung anhebt, bestreitet niemand, nur fragt sich, ob sie deswegen auch alle aus der Erfahrung entspringt. Es ist ganz selbstverständlich, daß ein Satz, der überhaupt richtig ist, auch durch die Erfahrung bestätigt werden muß, man wird sich also auch bei apriorischen Wahrheiten immer auf die Erfahrung berufen können, und die genauere logische Analyse wird erst ergeben, ob unsere Überzeugung von der betreffenden Wahrheit sich auf die Erfahrung gründet, oder ob sie durch die Erfahrung nur verifiziert wird. Dabei fällt natürlich die Beweislast dem Apriorismus zu, d. h. man wird so lange berechtigt sein, die Erfahrung als die Quelle der Erkenntnis anzusehen, bis ihre Unzulänglichkeit erwiesen ist.

Im Falle der Geometrie wird diese nun von den Empiristen selbst durch die Einführung zweier Hilfsbegriffe wider Willen zugestanden. Sie erkennen an, daß die Geometrie idealisiert, und daß sie nicht das wirkliche, sondern nur das Gedankenexperiment nötig hat. Die geometrische gerade Linie ist in

der Wirklichkeit nirgends anzutreffen; wie kommen wir nun auf den Begriff derselben? Nach empiristischer Ansicht dadurch, daß wir von den vorhandenen „Abweichungen" abstrahieren; wie will man aber von solchen reden, ohne schon den Begriff der Geraden als Norm zugrunde zu legen? Ein gespannter Faden, ein Stab u. dgl. stehen zu der Geraden in einem ganz anderen logischen Verhältnis, als sonst die Individuen zur Art, man kann bei ihnen nicht eine Gruppe gemeinsamer und eine andere Gruppe davon verschiedener individueller Merkmale unterscheiden und durch Hinweglassung der letzteren den Artbegriff gewinnen, sondern diese Objekte werden von vornherein nur als Annäherungen an den Begriff der Geraden, nicht als Repräsentanten desselben aufgefaßt. Somit kann dieser Begriff nicht aus der Erfahrung geschöpft sein, sondern er ist ein Erzeugnis des konstruierenden Denkens, mit dem wir die vorgefundenen Objekte vergleichen. Wo gibt es ferner eine empirische Wissenschaft, die durch bloßes Gedankenexperiment eine neue Gesetzmäßigkeit entdecken könnte? Vergebens würden wir versuchen, etwa in bezug auf die Eigenschaften der Farbe und der Temperatur, die doch auch ganz allgemein und uns wohlbekannt sind, auf diesem Wege etwas herauszubringen. Es liegt also hier eine ganz spezifische Eigentümlichkeit der Geometrie vor, über die die empiristische Erkenntnislehre uns keinen Aufschluß gibt, während der Apriorismus sie recht wohl begreiflich zu machen vermag, und wir werden bis auf weiteres die letztere Theorie als die mit den Tatsachen besser übereinstimmende anzusehen haben.

Wären die Grundwahrheiten der Geometrie empirischen Ursprungs, so müßte es ferner möglich sein, in Gedanken andere an ihre Stelle zu setzen. In der Tat behaupten dies die Mathematiker, denen wir die verschiedenen nichteuklidischen Geometrien verdanken, wenn sie auch abweichend von den Empiristen zumeist daran festhalten, daß die Ableitung der Lehrsätze aus den Axiomen eine Leistung des reinen Denkens ist, zu der keine Erfahrung erfordert wird. Ob aber auch umgekehrt aus der Möglichkeit, die Axiome der euklidischen Geometrie zum Teil durch andere zu ersetzen, ohne weiteres auf ihren empiristischen Ursprung geschlossen werden kann, darf zunächst bezweifelt werden, denn es könnte ja doch außer Denknotwendigkeiten vielleicht auch Anschauungsnotwendigkeiten geben. Gauss

und Riemann waren etwas voreilig, wenn sie aus der Unbeweisbarkeit des Parallelenaxioms folgern wollten, daß dieser Satz Erfahrungstatsache oder gar nur Hypothese sei, und daß also die Geometrie nicht ganz a priori aufgebaut werden könne; sie verlangten von einem Axiom offenbar die logische Evidenz eines analytischen Satzes, stellten sich also in erkenntnistheoretischer Hinsicht auf einen Standpunkt, der durch Kant längst antiquiert war, und dieselbe Rückständigkeit kann man auch sonst bei der Behandlung der vorliegenden Frage durch Mathematiker öfters beobachten. Wirklich festgestellt ist durch die Untersuchung des Parallelenaxioms zunächst nur, daß dieser Satz eine von den übrigen Axiomen unabhängige und deswegen durch sie nicht beweisbare Voraussetzung der euklidischen Geometrie darstellt. Insofern man hierdurch überhaupt erst dazu geführt wurde, sich das überlieferte System der Axiome und Postulate etwas genauer daraufhin anzusehen, wie weit die einzelnen Bestandteile voneinander unabhängig, und ob sie zum Aufbau des Systems ausreichend sind, bezeichnen die einschlägigen Arbeiten in der Geschichte der Geometrie selbst einen bemerkenswerten Fortschritt, denn erst nunmehr kann die synthetisch-deduktive Methode in einer den strengsten logischen Anforderungen genügenden Weise durchgeführt werden; gleichzeitig darf man wohl behaupten, daß durch die Arbeiten von Hilbert*) die ganze Frage wenigstens für die Planimetrie zum Abschluß gebracht worden ist, wobei freilich die Zahl der Axiome sich auf 21 erhöht hat. Während die Zulänglichkeit eines Axiomensystems nur durch die schärfste Kontrolle der bei den Beweisen benutzten Voraussetzungen erkannt werden kann, so besteht das entscheidende Kriterium für die Unabhängigkeit der einzelnen Axiome darin, daß man sie aufheben oder abändern kann, ohne mit den anderen direkt oder indirekt in Widerspruch zu geraten. In diesem Sinne hatte Lobatschefsky gezeigt, daß, wenn man an Stelle des euklidischen Postulats die Annahme mache, daß zu einer Geraden durch einen Punkt zwei Parallele denkbar sind, die geometrischen Lehrsätze zwar zum Teil einen ganz anderen Inhalt bekommen, daß aber nirgends ein Widerspruch entsteht. Ebensogut kann man, nach Riemann, auch annehmen, daß es statt einer keine

*) Hilbert, Die Grundlagen der Geometrie (2. Aufl., Leipzig 1903).

Parallele gibt, und Hilbert hat den beiden so entstehenden nichteuklidischen Geometrien noch eine Mehrzahl anderer an die Seite gestellt (a. a. O., S. 24, 71). Erscheinen nun diese verschiedenen Systeme vom formallogischen Gesichtspunkte aus betrachtet auch als gleichberechtigt, so sind sie es doch keineswegs in jeder Hinsicht. Zunächst hängen sie alle von der euklidischen Geometrie insofern ab, als ihre Begriffe und Sätze nur unter Bezugnahme auf die euklidischen definiert und ausgesprochen werden können. Ähnlich wie bei indirekten Beweisen aus einer unmöglichen Voraussetzung doch dadurch Schlüsse gezogen werden, daß man die sonst gültigen Sätze auf sie anwendet, so werden die Lehrsätze der nichteuklidischen Geometrie durch konsequente Abänderung der euklidischen, oder, was auf dasselbe hinauskommt, durch eine bestimmte und gleichbleibende analytische Transformation gewonnen. Es wird dies dadurch möglich, daß das Denken an nichts unbedingt gebunden ist als an seine eigenen Gesetze; infolgedessen bedeuten die erlangten Resultate aber auch lediglich Denkmöglichkeiten, in bezug auf die es fraglich bleibt, ob ihnen die Wirklichkeit entspricht. Stellt man also an die wissenschaftliche Erkenntnis die Anforderung, daß sie etwas sachlich Wahres aussage, so haben die nichteuklidischen Geometrien (mit Kant zu reden) nur den Wert von Hirngespinsten, die nicht höher stehen als die ja auch ganz folgerichtigen Schlüsse, welche die mittelalterlichen Scholastiker aus den angenommenen Definitionen von Hölle, Tod und Teufel zogen — wofern nicht erwiesen werden kann, daß es Dinge gibt, auf die die zugrunde gelegten Axiome passen, daß also der sphärische, pseudosphärische und andere ähnliche Räume in irgend einem Sinne Realität besitzen, sei dies auch nur eine solche, wie die der im euklidischen Raume willkürlich konstruierten Gebilde.

Dieser Forderung scheint nun dadurch genügt zu werden, daß man mit Riemann und Helmholtz den Raum unter den Allgemeinbegriff einer mehrfach ausgedehnten Mannigfaltigkeit subsumiert, der ein reiner Größenbegriff ist und deshalb die Gewähr seiner objektiven Gültigkeit in sich selbst trägt. In der Tat kann man die Begriffe der Dimension, des Krümmungsmaßes u. a. unter dieser Voraussetzung unabhängig von der eigentlichen Anschauung definieren und die möglichen Arten von Mannigfaltigkeiten aus dieser Definition heraus entwickeln, aber

man bleibt dabei ganz und gar im Gebiete der abstrakten Größenlehre, deren Objekt die zahlerzeugenden Operationen sind. Das positive und negative, konstante und veränderliche Krümmungsmaß sind allerdings unanfechtbare Begriffe, das ihnen entsprechende Gegenständliche sind aber lediglich Formeln, und es ist eine bloße Erschleichung, welche durch die räumliche Nebenbedeutung der gebrauchten Ausdrücke verdeckt wird, daß den verschiedenen analytischen Möglichkeiten, welche von den Formeln umfaßt werden, ebensoviele Arten räumlicher Anordnung entsprechen sollen. Wenn z. B. eine Größe von n unabhängig veränderlichen Bestimmungsgrößen abhängt, so kann man von einer n-fach variabeln, aber nicht eigentlich von einer n-fach ausgedehnten Mannigfaltigkeit reden*). Umgekehrt stellen sich zwar die Punkte des Raumes bei der üblichen Methode ihrer Bestimmung durch rechtwinkelige Koordinaten als Elemente einer dreifach variablen Mannigfaltigkeit dar, aber die Zulässigkeit dieser Auffassungsweise beweist durchaus nicht, daß der Begriff des Raumes in dem einer dreifach variabeln Mannigfaltigkeit aufgeht, da die Beziehung der Raumpunkte auf Koordinatenachsen ja keineswegs im Wesen des Raumes liegt, sondern auf einem willkürlichen Übereinkommen beruht.

Ernstlicher bedroht wird Kants Theorie des Raumes durch die zuerst von Helmholtz geltend gemachten, neuerlich von Mach wiederholten Einwände**), daß die grundlegenden geometrischen Begriffe der Gleichheit und Kongruenz nur unter Bezugnahme auf bestimmte physikalische Erfahrungen definiert werden können, daß die „reine" Geometrie, wenn es eine solche gäbe, auf wirkliche Körper nicht unmittelbar anwendbar sein würde, daß der Inhalt der sinnlichen Anschauung sich ebensogut mit einem nichteuklidischen wie mit dem euklidischen Raumbegriffe vereinbaren lasse.

Ob zwei Strecken gleich oder ungleich, zwei Figuren kongruent oder inkongruent sind, wird nach Euklid bekanntlich dadurch festgestellt, daß man versucht, sie zum Decken zu bringen. Insofern man sich hierbei die betreffenden Gebilde, wie starre

*) Vgl. hierzu Kirschmann, Die Dimensionen des Raumes (Philosoph. Stud., Bd. 19, Leipzig 1902).

**) Helmholtz, Vorträge und Reden II, S. 23, 265; Mach, Erkenntnis und Irrt. S. 375, 412.

Körper, im Raume verschoben denken muß, scheint allerdings die ganze Vorstellungsweise eine physikalische zu sein; prüft man aber genauer, so ist doch das Aufeinanderlegen der Figuren nur ein äußerliches Veranschaulichungsmittel, welches entbehrt werden kann und in streng wissenschaftlicher Darstellung nicht benutzt werden sollte. Ein geometrisches Gebilde ist kein fertig gegebenes Objekt, an dem wir nachträglich Feststellungen machen, sondern ein Inbegriff geforderter Konstruktionen; wie jede Tätigkeit, so kann man sich auch die betreffenden konstruktiven Operationen wiederholt denken und gelangt so zu dem Begriff von Gebilden, die durch identische Operationen entstehen, und das sind eben die kongruenten Gebilde der Geometrie. Der Begriff der Kongruenz (Gleichheit) zweier Strecken wird also schon dadurch ermöglicht, daß wir die gerade Linie in Gedanken ziehen, und indem wir zwei Strecken als gleich voraussetzen, legen wir ihnen nicht eine Eigenschaft bei, deren Vorhandensein oder Nichtvorhandensein erst durch Probe zu konstatieren wäre, sondern die vermöge unserer eigenen Machtvollkommenheit gleichzeitig mit der Konstruktion der Strecken gesetzt werden kann. Wenn wir trotzdem uns so häufig der Redeweise bedienen, daß gleiche Strecken die sind, welche sich zum Decken bringen lassen, so machen wir doch von dieser Manipulation tatsächlich nur Gebrauch, um uns die vorausgesetzte Gleichheit eindringlich zum Bewußtsein zu bringen, nicht aber, um uns ihres Vorhandenseins zu vergewissern. Ebenso dient bei den Kongruenzbeweisen das Aufeinanderlegen der Figuren lediglich dazu, um die aus der Erzeugungsweise des Dreiecks folgende Bestimmtheit desselben z. B. durch zwei Seiten und den eingeschlossenen Winkel zu veranschaulichen; aus der Erkenntnis dieser Bestimmtheit ergibt sich erst die Notwendigkeit der vollständigen Deckung, nicht umgekehrt. Es ist ein unbegreifliches Mißverständnis, wenn man den Begriff der Starrheit deswegen als eine unentbehrliche Voraussetzung des geometrischen Denkens bezeichnet hat, weil es nicht selbstverständlich sei, daß die Dimensionen eines Gebildes bei seiner Bewegung im Raume unveränderlich bleiben[17]), denn um eine Veränderung derselben auch nur denken zu können, muß die Möglichkeit, an verschiedenen Orten gleiche Strecken festzulegen, vorausgesetzt werden. Man verwechselt hierbei die Körper im Raume, mit denen die Physik zu tun hat, und die in Gedanken

begrenzten Teile des Raumes selbst, welche wir geometrische Körper nennen. In bezug auf jene haben die Betrachtungen von Helmholtz über physische Geometrie allerdings eine gewisse Berechtigung. Die Anwendung der geometrischen Sätze auf physische Körper erfordert ein empirisches Kriterium der Gleichheit, und wenn wir als solches das Aneinanderlegen der betreffenden Strecken und Winkel benutzen, so setzen wir allerdings gleichzeitig voraus, daß die betreffenden Körper ohne Veränderung ihrer Maße im Raume verschoben werden können, worüber uns nur die physikalische Erfahrung Gewißheit geben kann. Aber hieraus folgt doch nicht, daß der Begriff der Gleichheit an sich schon physikalische Erfahrungen einschließt, und ebensowenig, daß die im Sinne Kants auf reine Anschauung gegründete Geometrie „gänzlich unnütz für objektive Erkenntnis sein würde“, sondern lediglich dieses, daß die Anwendung geometrischer Sätze auf physische Körper immer nur bedingungsweise möglich ist. Wir dürften, streng genommen, in bezug auf zwei miteinander verglichene Papierdreiecke nicht einfach sagen, daß sie kongruent sind, sondern müßten uns etwa folgendermaßen ausdrücken: sofern diese zwei Scheiben als Dreiecke angesehen werden können, sofern das Aneinanderpassen ihrer Seiten und Winkel die Gleichheit dieser Elemente garantiert, sofern endlich ihre Form und Größe bei räumlicher Verschiebung sich nicht ändert, sofern kann man behaupten, daß bei stattfindender Gleichheit der Seiten auch Gleichheit der Winkel bestehen wird.

Die Erwägung endlich, daß die Tatsachen der sinnlichen Wahrnehmung sich ebensogut dem euklidischen wie einem pseudosphärischen oder anderen Raume einordnen lassen, aus der man schließen will, daß der euklidische Raum nicht die Bedeutung einer notwendigen Anschauungsform habe, spricht vielmehr gegen den empirischen Ursprung der geometrischen Prinzipien als für denselben, denn es wird ja dann gar nicht möglich sein, die Richtigkeit oder Unrichtigkeit eines Axiomensystems empirisch festzustellen. Auch wenn die Winkelsumme eines kosmischen Dreiecks über 180° wäre, brauchte man nicht an der objektiven Gültigkeit des Parallelenaxioms zu zweifeln, da man die Abweichung dem physischen Verhalten der Körper zur Last legen könnte, und da auch sonst bei unserer Auffassung von Tatsachen stets gleichzeitig geometrische und physikalische Voraussetzungen

beteiligt sind, so wird immer nur der ganze Komplex beider, nicht aber der geometrische Bestandteil für sich durch die Erfahrung bestätigt oder widerlegt.

Die Erkenntnis der inneren Unmöglichkeit einer empirischen Verifikation der geometrischen Axiome, von der Gauss, Riemann und Helmholtz so bestimmt reden, ist unstreitig eines der wichtigsten Ergebnisse auf diesem Gebiete, zugleich dasjenige, was wohl allseitig anerkannt wird. Dementsprechend finden heute auch empiristisch gesinnte Denker kaum noch den Mut, die Axiome kurzweg als Erfahrungstatsachen zu bezeichnen, sondern betrachten sie als „durch die Erfahrung veranlaßte Forderungen“ (Siegel, s. Anm. 17), oder einen Schritt weitergehend mit Couturat und Poincaré als Definitionen, zwei Auffassungen, die sich wesentlich nur dadurch unterscheiden, daß die erstere die Anwendung der Geometrie auf physische Körper, die letztere das Verhältnis der Axiome zu den Lehrsätzen vorzugsweise im Auge hat[18]). In beiden Fällen muß aber die Frage aufgeworfen werden, wie wir gerade zu diesen Forderungen oder Definitionen kommen. Sind es psychologische Motive, etwa ein „Vereinfachungstrieb“, die ihnen von vornherein ein Übergewicht und den Schein der Denknotwendigkeit verschaffen, oder liegt ein tieferer Grund vor, der uns veranlaßt, den Raum gerade so und nicht anders zu definieren: auf diese Alternative spitzt sich der Streit des Empirismus und des Apriorismus jetzt zu. Solange nun euklidische und nichteuklidische Geometrien als an sich gleich berechtigte Begriffssysteme gelten, die sich unabhängig voneinander entwickeln lassen, kann der Empirismus sich unangreifbar hinter der Behauptung verschanzen, daß die Bevorzugung des ersten Systems lediglich in seiner inneren Einfachheit und seiner Brauchbarkeit für die Interpretation der Naturerscheinungen begründet ist. Jene Gleichberechtigung und Unabhängigkeit besteht aber, wie oben gezeigt, nicht; die euklidische Geometrie ist schon rein logisch betrachtet die primäre, „natürliche“ Geometrie, und sie ist es deswegen auch, die wir ganz unwillkürlich unserer Auffassung der Außenwelt zugrunde legen.

Der Anerkennung dieses Primats steht, wie es scheint, hauptsächlich die Meinung im Wege, daß durch die Axiome der an sich unbestimmte Begriff des Raumes in einseitiger Weise beschränkt werde, und daß aus dem Wesen des Raumes als apriorischer An-

schauungsform eine solche Beschränkung unmöglich zu begreifen sei. Man könne sich zwar denken, daß es in der Natur des Bewußtseins liege, räumlich anzuschauen, aber nicht, warum der Anschauungsraum gerade ein ebener sein müsse (so Helmholtz, Vortr. II, 270). Die ganze Schwierigkeit verschwindet sofort, wenn man den maßgebenden Axiomen einen etwas anderen Ausdruck gibt. Wenn der euklidische Raum ein ebener genannt wird, so heißt das nämlich im Grunde nichts anderes, als daß Veränderung des Ortes ein Gebilde überhaupt nicht ändert, und daß Veränderung der absoluten Größe die inneren Maßverhältnisse und Winkel des Gebildes unverändert läßt. Der euklidische Raum ist mit anderen Worten charakterisiert durch die Relativität des Ortes und der Größe, damit werden aber offenbar zwei Eigenschaften ausgesprochen, die eigentlich nur negativer Natur sind und aus dem Begriff des Raumes als bloßer Form des Zusammenseins sich von selbst ergeben. Bestimmtheit irgendwelcher Art kommt in die Anschauung erst mit dem sinnlichen Inhalt; ein bestimmter Ort wird gekennzeichnet durch eine bestimmte in ihm lokalisierte Empfindung und nur durch diese; abstrahiert man also von den Empfindungen und ihren möglichen Unterschieden, so bleibt zwar der Begriff des einer möglichen Empfindung entsprechenden Ortes übrig, aber es kommt alles in Wegfall, was den einzelnen Orten eine individuelle Besonderheit verleihen könnte, d. h. alle Orte des Raumes müssen als gleichwertig und vertauschbar erscheinen. Ebenso steht es mit der Größe. Größe entsteht durch die Synthesis eines gleichartigen Mannigfaltigen; besteht nun dies Mannigfaltige aus realen Empfindungen, so ist die Synthesis durch das Material, auf welches sie sich bezieht, ihrem Umfange nach bestimmt, d. h. jede physische Größe ist in gewissem Sinne eine absolute; sehen wir aber von dem konkreten Inhalte ab, so daß nur die Funktion der Synthesis selbst übrig bleibt, so trägt diese natürlich keinerlei festen Größenmaßstab in sich; irgend ein Raumgebilde wird vollkommen und ausschließlich definiert durch die (relativen) Abstufungen der zu seiner Erzeugung auszuführenden Grundoperationen, und es muß also möglich sein, auch von einer veränderten Grundgröße (Seite) aus dieselben Operationen auszuführen, d. h. ein ähnliches Gebilde zu konstruieren. Aus dem Begriffe des Raumes als eines bloßen indifferenten Nebeneinanderseins läßt sich also unseres Erachtens

in der angedeuteten Weise die Möglichkeit gleicher (kongruenter) und ähnlicher Gebilde ableiten, und die entsprechenden beiden Postulate der euklidischen Geometrie, weit entfernt, den allgemeinen und unbestimmten Begriff der räumlichen Ordnung in einseitiger Weise zu determinieren, sprechen vielmehr gar nichts anderes aus als die Tatsache, daß die Anschauungsform des Raumes an sich völlig inhaltsleer und eigenschaftslos ist[19]).

3. Der physische Raum.

Indem die Naturwissenschaft sich mit den Dingen und Vorgängen im Raume beschäftigt, glaubt sie häufig die Frage, was der (physische) Raum selbst sei, der Metaphysik überlassen zu können, gelegentlich wird sie aber doch durch ihren Gegenstand selbst auf Probleme geführt, die mit jener Frage innigst zusammenhängen; das sind hauptsächlich die Probleme des leeren und des absoluten Raumes, bzw. der absoluten Bewegung. Gibt es ein Vakuum, oder dürfen wir wenigstens diesen Begriff hypothetisch in der Physik anwenden? Die Antworten hierauf haben bekanntlich zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden gelautet. Die ältere Atomistik nahm ohne Bedenken leere Zwischenräume zwischen den materiellen Elementen an. Newton hielt die Existenz eines leeren Weltraumes nicht nur für möglich, sondern sogar für sehr wahrscheinlich, und die neuere dynamische Atomistik setzt zwar nicht notwendig voraus, daß der Raum zwischen den Elementen tatsächlich leer sei, macht aber die mechanische Wirkung ausschließlich von dem Abstande der Elemente abhängig. In allen diesen Theorien wird also dem Raume eine selbständige, von der Materie unabhängige Realität, oder mit Mach zu reden, die Bedeutung einer Urvariabelen beigelegt. Durch die mathematische Brauchbarkeit dieser Vorstellungsweise läßt man sich über ihre innere Unhaltbarkeit täuschen. Sofern nämlich real dasjenige heißt, was Wirkungen ausübt und empfängt, ist der reale leere Raum ein Unding, denn die Merkmale real und leer heben sich gegenseitig auf, wofern man nicht etwa die Realität des Raumes als eine ganz besondere, nicht physikalische, sondern „hyperphysikalische“ bezeichnen will (Mach, a. a. O., S. 435). Auf der mehr oder weniger deutlichen Erkenntnis dieser Sachlage beruhte die Abneigung der kartesianischen Naturphilosophie vor

dem Vakuum und zum Teil wohl auch die Opposition gegen die Fernkräfte, welche in unserer Zeit durch Faraday und Maxwell erweckt worden ist. In der Tat erfreut sich die Annahme des Äthers, d. h. eines unbegrenzt ausgedehnten und die Zwischenräume der ponderabeln Massenteilchen ausfüllenden Mediums heute allseitiger Anerkennung, und es bleibt nur strittig, ob dieser selbst als atomistisch gegliedert oder als kontinuierlich zu denken sei. Im ersten Falle würde der leere Raum natürlich seine selbständige Realität behaupten; im zweiten wäre leerer Raum zwar physikalisch nirgends vorhanden, aber der Raum bliebe doch immerhin etwas von der Materie verschiedenes, denn er erscheint auch jetzt noch als Bedingung für das Auftreten physikalischer Vorgänge und nicht etwa als Folge derselben. Es ist eine seltsame Erscheinung, daß ein Naturforscher wie Mach, der sonst jede Art von Metaphysik grundsätzlich ablehnt, auf eine Auffassung des Raumes zurückkommt, die zu den verstiegensten Leistungen der ontologischen Spekulation gehört, indem er räumliche Abhängigkeit als vermittelte Abhängigkeit definiert (a. a. O., S. 439). Man weiß, welche Mühe Herbart und Lotze aufgewandt haben, um begreiflich zu machen, wie durch das Zusammenwirken unräumlicher einfacher Wesen die objektive Erscheinung der räumlichen Ausdehnung entstehen kann. Die philosophische Kritik betrachtet diese Versuche als gescheitert, aber auch wenn sie haltbar wären, so würde doch die Physik nichts mit ihnen anfangen können, denn da diese nur mit gegebenen und nicht mit intelligibeln Qualitäten und Kräften rechnet, so ist sie nicht imstande, den Raum auf andere Variabele zurückzuführen. Aus dem Dilemma, daß der Raum real und dabei doch weder Stoff noch Kraft ist, gibt es also auf dem Boden der unkritischen realistischen Naturauffassung durchaus keinen Ausweg.

Eine ähnliche Schwierigkeit verbindet sich auch mit dem Begriffe der Bewegung. Ist das Dasein der Materie Bedingung für dasjenige des Raumes, so hat natürlich der Begriff der Bewegung nur einen relativen Sinn. Nun kann man sich zugunsten der Relativitätslehre auf die Tatsache berufen, daß die Wahrnehmung einer Bewegung das Vorhandensein einer wahrnehmbaren Umgebung voraussetzt, daß also absolute Bewegungen, wenn sie wirklich vorkämen, empirisch nicht feststellbar sein würden; trotzdem ist diese Lehre für die theoretische Physik schon aus dem

Grunde unbrauchbar, weil sie den Begriff der Bewegung unbestimmt und vieldeutig macht. Ob einem Körper überhaupt Bewegung und was für eine Bewegung ihm beizulegen sei, würde ja ganz von der willkürlichen Wahl des Vergleichskörpers abhängen, und Bewegung wäre also überhaupt kein objektiver, d. h. eindeutig bestimmter Zustand. In der Mechanik wird sie aber durchweg als solcher betrachtet; man bedient sich zwar eines Achsensystems, um den jeweiligen Ort eines Punktes mathematisch definieren zu können, nimmt aber stillschweigend an, daß die Gesetze der Bewegung durch Veränderung des Achsensystems so wenig beeinflußt werden, wie die Lehrsätze der analytischen Geometrie. Selbst die Empiristen, die ihren Grundsätzen gemäß die absolute Bewegung als unwahrnehmbar verwerfen müssen, halten doch trotzdem an der Forderung der objektiven Bestimmtheit der Bewegungen fest und suchen ein Koordinatensystem zu ermitteln, worauf dieselben zu beziehen seien. Mag man nun mit Mach den Fixsternhimmel, oder mit Streintz einen Fundamentalkörper, oder mit Neumann einen fiktiven Körper Alpha als das Bezugssystem ansehen, welches von der Physik stillschweigend angewandt wird, so wird damit doch in jedem Falle das Prinzip des Relativismus durchbrochen, der keinem dergleichen Systeme einen Vorzug vor irgend einem anderen zugestehen kann. Nimmt man andererseits mit Newton, Euler, Laplace und anderen Klassikern der Mechanik an, daß den relativen Bewegungen absolute zugrunde liegen, so muß man natürlich auch dem Raume, in dem sie erfolgen, eine absolute, von derjenigen der Materie unabhängige Realität beilegen und gerät also in dieselben Widersprüche.

Sehen wir zu, ob uns Kant über sie hinwegzuhelfen vermag. Indem er dem Raume empirische Realität beilegt, stellt sich Kant anscheinend ganz auf den als unhaltbar bezeichneten Standpunkt Newtons, für den der absolute Raum die Bedeutung eines Gegenstandes hat, der sich durch seine eigentümlichen Merkmale, nicht aber der Daseinsart nach von den physischen Objekten unterscheidet. Demgegenüber ist aber zu beachten, daß der Raum als der formale Bestandteil der sinnlichen Anschauung nicht für sich, sondern nur in Verbindung mit einem Inhalte wirklich ist; so wenig wir uns ein reales Etwas unter Hinweglassung der Raumform denken können, so wenig stellt der Raum nach Auf-

hebung der Materie noch etwas Wirkliches vor. Ist somit der Begriff des für sich realen absoluten Raumes im Prinzip zu verwerfen, so erscheint doch die entgegengesetzte Ansicht, welche die räumlichen Beziehungen aus dem Aufeinanderwirken der realen Elemente entspringen läßt, ebenso unzulässig, denn wegen der Apriorität der Raumform ist es ganz unmöglich, etwas Reales zu denken, das nicht bereits räumlich wäre [20]). Hierdurch wird nun den Bedürfnissen der mathematischen Naturwissenschaft, welche zu der Fiktion eines absoluten Raumes Veranlassung geben, vollauf genügt. Sobald wir uns irgend ein physisches Etwas denken, tritt zugleich die Vorstellung des allseitig unbegrenzten Raumes, d. h. des ganzen Systems möglicher Ortsbeziehungen dieses Elementes zu anderen möglicherweise hinzukommenden in Geltung. Sofern die einzelnen Punkte desselben einen eindeutig bestimmten Ort bezeichnen, leistet dieser Raum der abstrakten Mechanik ganz die Dienste eines absoluten, da es hier nur auf die Einheitlichkeit und Eindeutigkeit aller Ortsbestimmungen ankommt. (Näheres S. 128 ff.) Ferner wird zwar dem Begriffe des schon vor der Erfüllung mit Materie bestehenden (leeren) Raumes, oder, wie Kant es ausdrückt, der Konstruktion der Wirklichkeit aus den Begriffen des Vollen und des Leeren, der Boden entzogen, aber leere Räume neben erfüllten, also das physikalische Vakuum, zugelassen, wenn auch, wie Kant mit Recht hervorhebt*), keine Erfahrung uns berechtigen kann, die absolute Leere eines Raumteiles zu behaupten, da unendlich viele Abstufungen der Raumerfüllung denkbar sind. Das Vakuum ist wie der absolute Raum der Mechanik eine bloße „Idee“, deren Anwendung auf einen gegebenen Raumteil durch die Entdeckung eines Zwischenmediums zwischen den Elementen, die vorher als die letzten galten, jederzeit in Frage gestellt werden kann.

*) Metaphysische Anfangsgründe usw., Allgemeine Anmerkung zur Dynamik (am Schluß).

Sechstes Kapitel.

Erscheinung und Wesen — Erfahrung und Theorie.

Eines der augenfälligsten Symptome für das Wiedererwachen eines gesunden philosophischen Geistes in der Naturwissenschaft ist der immer weitere Kreise ergreifende Zweifel an der objektiven Wahrheit der seit mehreren Jahrhunderten eingebürgerten mechanischen Naturanschauung. Während noch vor 25 Jahren Dubois Reymond die Auffassung der Körperwelt als eines Systems qualitätsloser bewegter Massenteilchen als den Ausdruck ihres wirklichen, wenn auch sinnlich nicht unmittelbar erkennbaren Wesens hinstellen konnte, sieht man heute in ihr nur ein in unserem Geiste entworfenes Bild, das uns den Zusammenhang der Erscheinungen begreiflich machen soll, dessen Übereinstimmung mit dem Wesen der Dinge aber durchaus problematisch bleibt. An Stelle des dogmatischen Glaubens an die Richtigkeit der betreffenden Vorstellungen ist ein Skeptizismus getreten, der je nach den Gründen, auf die er sich stützt, verschiedene Abstufungen zeigt.

Solcher Gründe kommen nun wesentlich drei in Betracht. Zunächst hat man hervorgehoben, daß die obersten Voraussetzungen der mechanischen Naturlehre widersprechende Elemente in sich schließen, und daß bei der Durchführung der mechanischen Theorien die Unmöglichkeit sich herausgestellt habe, mittels derselben die Erscheinungen vollständig zu erfassen*), oder daß man wenigstens die Eigenschaften und Wirkungsweisen, welche erklärt werden sollen, der Materie schon von vornherein in versteckter Weise beilegen müsse**). Alle derartigen Bedenken treffen, wie

*) So Ostwald, Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus (Leipzig 1895), S. 10 bis 18.

**) Stallo, Die Begriffe und Theorien der mod. Physik (Leipzig 1901), Abschnitt I bis VIII.

klar ist, nur die gerade herrschende Form der mechanischen Naturanschauung, nicht diese überhaupt. Es folgt aus ihnen, wenn sie richtig sind, daß wir noch nicht eine im einzelnen der Wirklichkeit entsprechende Vorstellung von dem Wesen der Materie und des materiellen Geschehens besitzen, aber nicht, daß es eine solche überhaupt nicht geben könnte. Sie sind also zwar geeignet, die Ansprüche der allzu zuversichtlich auftretenden Anhänger der mechanischen Naturlehre zu dämpfen, indem sie den hypothetischen und annäherungsmäßigen Charakter der mechanischen Theorien betonen, nicht aber diese vollständig zu vernichten. So glaubt denn z. B. Hertz trotz alledem ein Schema des mechanischen Geschehens gefunden zu haben, dem keine bekannte Erscheinung erweislich widerspricht, und das man wenigstens vorläufig als ausreichend für alle ansehen dürfe (Mechanik, S. 42); und Poincaré beweist, daß, wofern eine Erscheinung den Prinzipien der Energie und der kleinsten Wirkung gehorcht, sie nicht nur eine, sondern eine unendliche Anzahl von mechanischen Erklärungen gestattet (a. a. O., S. 221 ff.).

Tiefer greift das Bedenken, daß nach den Bedingungen der sinnlichen Wahrnehmung und des in dieser wurzelnden anschaulichen Vorstellens die Abbildung des realen Wesens der Dinge im erkennenden Bewußtsein schlechterdings unmöglich sei, daß wir durchweg in der Wissenschaft nur mit Zeichen für unbekannte Realitäten operieren. Diese Anschauungsweise, die man nach Huxley in der Philosophie als Agnostizismus bezeichnet, wurde durch Spencer systematisch ausgebildet, der die ganze naturwissenschaftliche Auffassung der Außenwelt als eine Darstellung des unbekannten Wesens der Dinge mittels der Begriffe Materie und Bewegung definiert, und in Deutschland besonders durch Helmholtz populär gemacht. Hatte der Letztere in seinen früheren Jahren die Notwendigkeit einer mechanischen Deutung des Naturgeschehens nach Kantscher Methode aus dem Grundgesetze des Denkens zu entwickeln gesucht (z. B. in der Abhandlung über die Erhaltung der Kraft), so gelangte er unter dem Einflusse seiner physiologischen Studien zu der Überzeugung, daß unsere Empfindungen und die aus ihnen zusammengesetzten anschaulichen Vorstellungen nur die zeitlichen Verhältnisse der Wirklichkeit abbilden und abbilden können, daß aber diese Eigenschaft sowohl für alle praktischen Zwecke, als auch für die Wissenschaft vollständig genüge, da es in dieser lediglich auf die Kenntnis der zeitlichen Gesetzmäßigkeiten ankomme. Stellt man sich auf diesen Standpunkt, so wird man immerhin noch an der Forderung, daß alle äußeren Vorgänge auf Bewegungen zurückzuführen seien, festhalten können, aber diese nicht deswegen aufstellen, weil den Vorgängen in Wirklichkeit Bewegungen zugrunde liegen, sondern weil Bewegung das einfachste Bild ist, welches die Physik von den Dingen der sinnlichen Welt und den Vorgängen in ihr herzustellen vermag (Hertz, a. a. O., S. 4). An sich würden alle logisch zulässigen, d. h. widerspruchsfreien Bilder durchaus gleichwertig sein, sofern sie der Bedingung genügen, daß „die denknotwendigen Folgen der Bilder stets wieder die Bilder von den naturnotwendigen Folgen der abgebildeten Gegenstände sind“, und es kann sich nur darum handeln, welches von ihnen zweckmäßiger ist, d. h. mehr wesentliche Beziehungen des Gegenstandes wiedergibt und weniger überflüssige, mit den Gegenständen nicht übereinstimmende Beziehungen enthält. Bei dieser rein formalistischen Auffassung des Endzieles aller Theorien darf man sich natürlich nicht wundern, wenn Hertz mit Voraussetzungen arbeitet, die, wie die Annahme starrer Verbindungen zwischen den Massen, von der auf Erklärung bedachten bisherigen theoretischen Naturwissenschaft kaum zugelassen worden wären, und wenn er an Stelle des gewöhnlichen Beharrungsgesetzes ein Gesetz einführt, das zwar logisch allgemeiner ist als dieses, zugleich aber inhaltlich viel komplizierter, und das man deswegen früher als Grundgesetz kaum zugelassen haben würde. Immerhin bleibt aber Hertz noch weit entfernt von der fast schrankenlosen Willkür, mit der die beiden Forscher, die am meisten dazu beigetragen haben, der Bildertheorie Eingang in die Wissenschaft zu verschaffen, Faraday und Maxwell, beim Ausdenken von „Mechanismen“ verfahren sind.

Leider ist der Agnostizismus nicht imstande, die Unerkennbarkeit der realen Welt bündig zu beweisen. Der physiologische Beweis bewegt sich im Kreise, denn hier wird vorausgesetzt, daß die Körper mit den von der Naturwissenschaft ihnen beigelegten Eigenschaften außerhalb des wahrnehmbaren Subjekts bestehen, um daraus zu folgern, daß die ganze materielle Außenwelt unmittelbar nur in der Vorstellung und als Vorstellung gegeben ist. Wenn ferner, um auch nur die bildliche Erkenntnis der

Wirklichkeit zu erklären, schon eine gewisse „Übereinstimmung" zwischen der Natur und dem Geiste angenommen werden muß (Hertz, S. 1), so ist nicht zu ersehen, warum dieser nicht auch zu vollständig adäquater Erkenntnis der Dinge befähigt sein soll; betont man dagegen die Unzugänglichkeit des inneren Wesens der Dinge, so erscheint schon die Behauptung, daß unsere Vorstellungen und Begriffe in irgend einer Hinsicht mit dem Dinge übereinstimmen, als zu weitgehend [21]). Viel folgerichtiger als der Agnostizismus ist daher jener radikale Phänomenalismus, der zwischen Erscheinung und Wesen überhaupt keinen Unterschied macht und die Wirklichkeit als identisch mit der Summe der Wahrnehmungsinhalte oder genauer der Empfindungen ansieht. Wir finden ihn in der Philosophie in älterer Zeit bei Hume, in der Gegenwart bei Avenarius und seinen Schülern; unter den Naturforschern sind Mach, Ostwald und deren Anhänger für ihn eingetreten.

Jede Art mechanischer Konstruktion von Naturerscheinungen, mag sie sich atomistischer oder sonst welcher Voraussetzungen bedienen, tritt nach dieser Lehre aus dem Bereich berechtigter naturwissenschaftlicher Begriffsbildung heraus und in das der Metaphysik hinüber, indem sie an Stelle der gegebenen eine bloß gedachte Wirklichkeit setzt; die mechanischen Vorstellungsweisen, weit entfernt, die reale Beschaffenheit der Dinge auch nur teilweise auszudrücken, sind nichts als ein subjektives Schema, mit Hilfe dessen wir uns den tatsächlichen Zusammenhang der Erscheinungen anschaulich zu machen suchen. Daß wir zu diesem Zwecke die Bewegungsvorstellungen bevorzugen, hat seinen Grund lediglich darin, daß uns diese aus der Erfahrung am geläufigsten sind; an sich würde es aber ebenso berechtigt sein, sich alle Naturvorgänge etwa unter dem Bilde elektrischer oder kalorischer Prozesse zu versinnlichen*). Von diesem Gesichtspunkte aus hat man der Hypothese, soweit sie dem Wahrnehmbaren ein Nichtwahrnehmbares substituiert, entweder überhaupt die wissenschaftliche Berechtigung abgesprochen oder ihr wenigstens eine ganz andere Funktion beigelegt, als es bisher geschah. Ihre Aufgabe

*) Mach, Die Analyse der Empfindungen (2. Aufl., Jena 1900), S. 207. Ostwald, Vorlesungen über Naturphilosophie (Leipzig 1902), S. 203 ff.

sei eigentlich nicht die, von der Erscheinung zum Wesen vorzudringen, sondern sie habe nur den Zweck, als methodologisches Hilfsmittel die Erkenntnis der Erscheinungen zu fördern, ihr Platz sei nicht in der vollendeten, sondern in der werdenden Wissenschaft. Indem wir eine Hypothese bilden, wenden wir nach Mach Vorstellungen, die einem bekannten Erscheinungsgebiete entlehnt sind, auf ein in seinen Einzelheiten noch unbekanntes an: Die Hypothese ist ein Denken in der Form der Analogie. Da aber zwischen den in Beziehung gesetzten Erscheinungsgebieten immer nur Ähnlichkeit und niemals vollkommene Gleichheit besteht, so werde sich in der Regel zeigen, daß die anfänglich zugrunde gelegten Vorstellungsweisen bei fortschreitender Kenntnis der Tatsachen geändert werden müssen; die Erfahrung nötigt uns, aus den Hypothesen alle die Bestandteile auszuscheiden, hinsichtlich deren die Analogie zwischen den zu erklärenden Erscheinungen und den zur Erklärung herangezogenen versagt, dadurch gewinnt die Hypothese selbst einen immer abstrakteren Charakter, und es bleiben schließlich nur diejenigen begrifflichen Merkmale übrig, welche dem zu erklärenden Tatbestande notwendig zukommen. So sei von der ursprünglichen Annahme Huyghens, daß das Licht eine Wellenbewegung in einem elastischen Medium sei, gegenwärtig nur noch der Gedanke bestehen geblieben, daß ein Lichtstrahl periodische Eigenschaften hat, „die sich wie geometrisch summierbare Strecken in einem zweidimensionalen Raume, der zur Strahlenrichtung senkrechten Ebene, verhalten, und die viel erörterte Frage, ob der Lichtäther ein starrer Körper oder eine Flüssigkeit oder was sonst sei, könne jetzt ganz auf sich beruhen bleiben, da wir ohne Bezugnahme auf das sinnliche Bild des festen oder flüssigen Zustandes die notwendigen und hinreichenden Eigenschaften des das Licht fortpflanzenden Raumes begrifflich genau zu bestimmen vermögen". Wer trotzdem noch weiter dem Wesen des Äthers nachzuspüren sich gedrungen fühlt, der treibt im Sinne der Phänomenalisten nicht Physik, sondern Metaphysik, indem er dem provisorisch angenommenen Bilde des Äthers als einer im Raume ausgebreiteten unbekannten Stoffart eine objektiv reale Bedeutung beilegt. Die ganze heutige Naturwissenschaft, insbesondere die Physik und Chemie, ist nach dieser Ansicht noch reichlich mit metaphysischen Elementen durchsetzt, zu denen vor allen Dingen der Atombegriff gerechnet wird,

die aber als müßig und die Ökonomie der Wissenschaft störend entfernt werden sollten.

Wie nahe dieser Phänomenalismus sich mit dem kritischen Idealismus berührt, wurde schon eingangs hervorgehoben. Wenn die mechanische Naturlehre mit dem Anspruche auftritt, in anziehenden und abstoßenden Atomen, in den Ätherwirbeln Thomsons, in Elektronen oder ähnlichen Gebilden die dieser Erfahrungswelt zugrunde liegende absolute Realität, das Ding an sich, gefunden zu haben, so muß dem auch vom kritischen Standpunkte entschieden widersprochen werden. Zwar hat Kant selbst in seinen „Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft“ eine Konstruktion der Materie versucht, aber er wollte damit durchaus nicht im Sinne der spekulativen Ontologie die physische Realität auf eine metaphysische, die Erscheinung auf Dinge an sich zurückführen. Lehnt er doch die Atomistik, deren mannigfache Vorzüge ihm nicht entgingen, ausschließlich deswegen ab, weil er in den Atomen die Monaden der Leibnizschen Metaphysik versteckt sah. Man mag darüber streiten, ob die dynamische Konstruktion der Materie ohne Überschreitung des Immanenzstandpunktes sachlich möglich sei, so sollte sie doch jedenfalls nach Kants eigener Meinung sich innerhalb der durch die Kritik der reinen Vernunft gezogenen Grenzen halten. Übrigens läßt sich leicht zeigen, was in ausführlicher Weise Stallo in seinem bereits angeführten Werke getan hat, daß die von der mechanischen Naturlehre an Stelle der Erscheinungen gesetzten materiellen Elemente als letzte Wesenheiten nicht ohne Widerspruch gedacht werden können, daß also die mechanistische Ontologie ebenso wie jede andere bisher versuchte an sich selbst zugrunde gehen muß.

Ganz besonders drastisch tritt ihre Unhaltbarkeit gegenüber dem Wahrnehmungs- und Erkenntnisproblem selbst hervor, und von hier aus dürfte die moderne Naturphilosophie wohl den ersten Anstoß empfangen haben, sie aufzugeben und zum Phänomenalismus überzugehen. Wird nämlich die aller Qualitäten entkleidete Materie als das allein Reale, der qualitativ bestimmte Wahrnehmungsinhalt als subjektive Erscheinung dieses Realen angesehen, so entsteht die Aufgabe, die Erscheinung aus dem Sein abzuleiten, d. h. als Resultat mechanischer Einwirkungen zu erklären. Diese Aufgabe ist schlechterdings unlösbar. Mit Recht

hat man von jeher dem Materialismus entgegengehalten, daß es unmöglich sei, die Empfindung als Wirkung von Massenbewegung zu denken, so daß den Vertretern dieses Standpunktes zuletzt nur noch das Bekenntnis übrig blieb, daß hier ein für unseren Verstand nicht zu lösendes „Welträtsel“ vorliege. Sind einmal Erscheinung und Ding, Ich und Welt auseinandergerissen und in Gegensätze verwandelt, so hat man sich selbst den Weg versperrt, ihre Beziehung zu begreifen und die theoretische Betrachtung verwickelt sich in unüberwindliche Schwierigkeiten. Diese verschwinden alle, sobald wir uns klar machen, daß ein von den Empfindungen verschiedenes, ihnen zugrunde liegendes Sein uns gar nicht gegeben ist, daß die subjektive Innen- und die objektiv-reale Außenwelt nur Bestandteile des beide umfassenden Komplexes aller möglichen Bewußtseinsinhalte sind, wie dies Mach in seiner Analyse der Empfindungen vortrefflich ausgeführt hat, und so ist es kein Wunder, daß eine ganze Anzahl moderner Denker in bewußter Opposition gegen den materialistischen Dualismus zum erkenntnistheoretischen Monismus zurückgekommen sind, in dem sich Wundt, Avenarius, Mach u. a. trotz aller sonstigen Abweichungen untereinander und mit Kant berühren.

Bei grundsätzlicher Anerkennung der phänomenalistischen Weltanschauung erscheint es uns nun aber doch fraglich, ob der Satz: Die Welt besteht nur aus unseren Empfindungen (Mach, Analyse, S. 8), in dieser Allgemeinheit ausgesprochen, nicht doch über das Ziel hinausschießt, und ob er geeignet ist, nicht nur dem Philosophen, sondern auch dem Naturforscher als Richtschnur zu dienen. In der Tat sind gegen den Phänomenalismus von verschiedenen Seiten Bedenken erhoben worden, die zwar nicht ausreichen und zum Teil auch nicht die Absicht haben, den Begriff des transcendenten Substrats der Erscheinungswelt allen damit verknüpften Schwierigkeiten zum Trotz festzuhalten, die aber doch zeigen, daß der abstrakte Phänomenalismus, wenn auch philosophisch richtig, doch zur Orientierung im Bereiche der Erfahrungswissenschaften unbrauchbar ist, oder wenigstens zu diesem Zwecke noch ergänzt und näher bestimmt werden muß. In seiner Abhandlung: „Über die Frage nach der objektiven Existenz der Vorgänge in der unbelebten Natur“ *) hat Boltzmann aus-

*) Boltzmann, Populäre Schriften (Leipzig 1905), S. 162 ff.

geführt, daß wir, auch wenn wir nur die Empfindungen als das einzige unmittelbar Gegebene gelten lassen, doch zu einer Vereinfachung unseres Weltbildes gelangen, wenn wir zu den Empfindungskomplexen, die wir die Körper fremder Menschen nennen, Empfindungen gleich den unserigen hinzudenken, und wenn wir weiter die vergänglichen Empfindungen insgesamt auf ein Beständiges, die Materie, beziehen. Die Annahme, daß außerhalb unserer Vorstellungen etwas existiert, läßt sich seiner Ansicht nach zwar nicht beweisen, bildet aber ein vortreffliches Hilfsmittel der Orientierung und ist deswegen nach den eigenen methodologischen Grundsätzen von Avenarius und Mach unanfechtbar. Volkmann*) weist darauf hin, daß die fortschreitende Entwickelung der Erkenntnis unbegreiflich sei, wenn wir nicht Denken und Sein als gegensätzliche und miteinander in Wechselwirkung tretende Faktoren anerkennen. Aber sogar der konsequenteste Vertreter des Phänomenalismus, Mach, überschreitet die von ihm selbst gesetzten Grenzen, indem er die Annahme eines seelischen Innenlebens bei Mitmenschen und Tieren als „Ergänzung" des unmittelbar gegebenen Tatbestandes zuläßt und an Stelle der Materie der gewöhnlichen Physik ein festes Verbindungsgesetz der Elemente, „Beständigkeiten in der Umgebung, die allmählich eine entsprechende Beständigkeit der Gedanken zur Folge haben", als gegeben annimmt (Analyse, S. 12, 25, 223) und die Wissenschaft als „Anpassung der Vorstellungen an die Tatsachen definiert"; denn das beständige Gesetz gehört so wenig zu den Empfindungen, wie die beständige Materie, und wenn diese als metaphysisches Phantom verworfen wird, so wäre aus denselben Gründen auch jener Begriff zu eliminieren.

Der tiefere Grund dieser Inkonsequenz liegt in dem Einflusse, den auch hier geradeso wie bei dem früher besprochenen physiologischen Idealismus, psychologische Gesichtspunkte auf die Gestaltung der grundlegenden erkenntnistheoretischen Begriffe geübt haben. Die Empfindungen, welche im Sinne des Phänomenalismus die letzten Elemente der Wirklichkeit bilden, werden in der Psychologie, von der man sie übernommen hat, im Gegensatz zu den Dingen als subjektive Zustände gedacht, weisen also auf etwas objektiv Reales, heiße es nun Materie, Umgebung

*) Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Bd. 106, Abt. II.

oder sonstwie, als ihr notwendiges Korrelat hin, während sie im erkenntnistheoretischen Sinne als elementare Komponenten des Bewußtseins verstanden, weder subjektiv noch objektiv genannt werden dürften, da die Unterscheidung dieser Gebiete der Voraussetzung gemäß erst das Ergebnis einer unter bestimmten Gesichtspunkten vollzogenen Zusammenfassung jener Komponenten ist. Man kann sich daher nicht wundern, wenn einzelne Phänomenalisten geradezu von der „psychischen Natur aller Tatsachen" reden, oder wenn Verworn einen Psychomonismus als das letzte Ergebnis seiner kritischen Prüfung des Wirklichkeitsbegriffes verkündet*), obwohl hierdurch die Möglichkeit einer Naturwissenschaft ganz und gar in Frage gestellt wird, denn diese will doch nicht psychische, sondern physische Tatsachen und Gesetzmäßigkeiten erforschen, setzt also voraus, daß beide Gebiete nach irgend welchen Merkmalen voneinander unterschieden werden, wenn sie auch, von einem höheren, erkenntnistheoretischen Gesichtspunkte betrachtet, vielleicht zusammenfließen mögen.

Der hier gerügte Fehler ist aber seinerseits nur die notwendige Konsequenz eines anderen noch tiefer greifenden Irrtums, der Ansicht nämlich, daß die Elemente der uns gegebenen Erscheinungswelt als konkrete Bewußtseinsinhalte nachweisbar sein müssen; hier liegt der Punkt, an dem sich die Wege des kritischen Idealismus und des naturwissenschaftlichen Phänomenalismus trennen, und der deswegen ganz besondere Beachtung erheischt. Auch Kant nimmt ja, wie wir sahen, eine Summe ursprünglicher Daten als Grundlage für die Vorstellung der Außen- und der Innenwelt an, aber diese Daten gelten bei ihm als transcendental, d. h. sie werden als Bedingungen der wirklich gegebenen Erfahrung erschlossen, nicht aber selbst als Objekte der Erfahrung angesehen. In den in der Erfahrung uns entgegentretenden Erscheinungen sind jene Daten immer in bestimmten Verbindungen gegeben, und wenn die kritische Reflexion auch die Verbindungsform und die verbundenen Elemente (Form und Materie der Anschauung) unterscheidet, so ist doch damit nicht gesagt, daß beide voneinander getrennt und gewissermaßen rein dargestellt werden könnten. Im Wörterbuche der Phänomena-

*) Kleinpeter, Die Erkenntnistheorie der Naturforschung der Gegenwart (Leipzig 1905), S. 18; Verworn, Naturwissenschaft und Weltanschauung (Jena 1904).

listen kommt der Ausdruck transcendental und auch der entsprechende Begriff nicht vor. Trotz aller Proteste gegen die Metaphysik denken sie in dieser Frage durch und durch ontologisch, indem sie an Stelle der Dinge an sich die Empfindungen als absolute Realitäten ansehen, die unabhängig voneinander und jede für sich allein gegeben sind, und zwischen denen wir erst nachträglich Beziehungen herstellen; ihr Unterschied von den spekulativen Metaphysikern liegt lediglich darin, daß diese das Absolute in einem nur dem reinen Denken zugänglichen Jenseits suchen, jene es aber innerhalb des Bewußtseins selbst als Inhalt der „reinen Erfahrung" vorzufinden glauben [22]). In Wahrheit existiert die reine Erfahrung so wenig, wie das reine Denken. Scheidet man aus den Erfahrungsinhalten alle begrifflichen Bestandteile und Beziehungen aus, so bleibt überhaupt nichts Erfahrbares mehr übrig, da aber nun doch einmal absolute Wirklichkeitselemente beschafft werden müssen, so bedient man sich eines von der empirischen Psychologie zur Verfügung gestellten Surrogats, der Empfindungen. Nur zeigt sich schließlich doch, daß diese dasjenige nicht leisten können, was sie leisten sollten, denn abgesehen von den bereits hervorgehobenen Verlegenheiten, welche aus dem dem Begriffe der Empfindung anhaftenden Merkmal der subjektiven Innerlichkeit entspringen, ist die einzelne Empfindung als eine so oder so bestimmte nicht durch die bloße Analyse der Bewußtseinsinhalte, sondern nur unter Bezugnahme auf die entsprechenden physikalischen und physiologischen Reize zu definieren, erweist sich also als Ergebnis der begrifflichen Verarbeitung der Erfahrung, während sie der Theorie nach das ursprünglichste Gegebene sein soll. Definiert man aber umgekehrt die Empfindung als das ursprünglich und schlechthin Gegebene, wie dies in der Kritik der reinen Vernunft geschieht, so darf dieser Begriff mit dem psychologischen Begriffe der Empfindung als eines inneren Zustandes nicht identifiziert, und ebensowenig darf sie als etwas Erfahrbares bezeichnet werden.

Die Annahme des Phänomenalismus, daß uns als Inhalt oder Objekt der reinen Erfahrung eine Summe von Empfindungen, d. h. einfachen und untereinander nicht verknüpften Elementen gegeben seien, die erst durch das Denken in mannigfache Beziehungen zueinander gesetzt wurden, ist demnach in jeder Hinsicht vollkommen willkürlich. Kein Mensch ist imstande, sich auf diesen Standpunkt zu stellen und von allen Beziehungsformen als einer problematischen Zutat zu dem Tatbestande der reinen Erfahrung zu abstrahieren; wenn es also wirklich eine Forderung der strengen Wissenschaft wäre, die Behauptung: ich sehe einen Menschen, nicht als Erfahrungstatsache, sondern nur als Hypothese auszusprechen*), so würde man vor lauter Strenge nicht zur Erfahrung, geschweige denn zur Wissenschaft kommen. Beziehungsformen, die wir nicht beiseite setzen können, ohne den Begriff des Erfahrungsobjektes zu zerstören, gehören eben selbst mit zur Erfahrung. Gewiß ist der naive Realismus, der zwischen dem eigentlich Gegebenen und den vom erkennenden Subjekt hinzugefügten Ergänzungen nicht zu unterscheiden weiß, erkenntnistheoretisch unzureichend und als Leitfaden für die Erfahrungswissenschaften unbrauchbar, da er dazu führt, alles, was sich als Erfahrungstatsache darstellt, auch kritiklos als solche anzuerkennen. Aber ebensowenig hat man ein Recht, die empirische Realität des formalen Bestandteiles grundsätzlich zu bestreiten und ihn als eine willkürliche Zutat aufzufassen, die von der Wissenschaft nach Möglichkeit zu beseitigen oder wenigstens als solche im Unterschiede von dem Tatbestande der reinen Erfahrung zu registrieren wäre [22]).

Wir kommen damit an den Punkt, wo die Erkenntnistheorie der Phänomenalisten direkt in die Praxis der Wissenschaft eingreift, indem sie insonderheit den Begriffen in Übereinstimmung mit der nominalistischen Richtung in der Philosophie nur eine subjektive Bedeutung zuerkennt. Zur Rechtfertigung dieser Behauptung pflegt man hauptsächlich die Veränderlichkeit aller auf die Wirklichkeit bezüglichen Begriffe, die am augenfälligsten in der Geschichte der wissenschaftlichen Theorien und Hypothesen hervortreten, zu betonen. Handelt es sich in diesen um die Zusammenfassung ganzer Erscheinungsgebiete mit Hilfe gewisser den Erscheinungen substituierter Bilder, so sind doch auch schon die unmittelbar an die Erfahrung sich anlehnenden Begriffe von den einzelnen Dingen und Vorgängen im weitesten Umfange veränderlich, insofern sie durch den Fortschritt der Wissenschaft nicht nur vervollständigt und genauer bestimmt werden, sondern

*) Kleinpeter, Kant und die naturw. Kritik d. Gegenwart, Kant-Stud., Bd. 8, S. 281.

indem auch häufig die Tatsachen in ganz veränderte gedankliche Beziehungen gebracht werden. Von den Vorgängen des Saugens, der Wärmeerzeugung durch Reibung machten sich Torricelli und Mayer ganz andere Begriffe als ihre Vorgänger, eine Lösung bedeutet in der heutigen physikalischen Chemie etwas ganz anderes als vor 30 Jahren, und wenn gewisse Begriffe wie der der Gravitation Jahrhunderte hindurch sich unveränderlich erhalten haben, so ist es doch ganz gut denkbar, daß wir von heute auf morgen zu einer Umgestaltung derselben gelangen. Es scheint also der Schluß nahegelegt, daß das ganze System unserer Begriffe unbegrenzt variabel ist, daß es unbedingt gültige, objektive Begriffe überhaupt nicht gibt, sondern daß wir in jedem derselben nur einen Versuch zu sehen haben, die Tatsachen der reinen Erfahrung in Gedanken abzubilden. Hieraus ergibt sich dann jene ökonomische Definition der Wissenschaft[24]), die nach der Meinung der Phänomenalisten einen Fortschritt von epochemachender Bedeutung bezeichnet. Die alte Ansicht, daß die Wissenschaft das Wesen der Dinge zu erforschen habe, ist hiernach vollständig sinnlos, denn eine objektive „über Menschen und Göttern thronende Wahrheit" gibt es überhaupt nicht, sondern es kann sich nur darum handeln, die zweckmäßigste, d. h. für unsere Orientierung tauglichste begriffliche Beschreibung der Tatsachen zu finden. In bezug auf diese hat der Rationalismus insofern recht, als die Konstruktion der Begriffe jederzeit das eigenste Werk des Denkens ist, die Entscheidung über ihre Richtigkeit, d. h. Brauchbarkeit, steht aber ausschließlich der Erfahrung zu, und es gibt keinen Begriff, der im Sinne des Kantschen Apriorismus notwendige Gültigkeit für alle mögliche Erfahrung hätte. Allerdings behalten diejenigen Begriffe, welche schon vor Beginn der wissenschaftlichen Reflexion zur ersten Orientierung durch das natürliche Denken gebildet worden sind, wie die des Körpers, des Dinges, des Ichs usw., fortdauernd eine dominierende Bedeutung, insofern wir ihnen die später gebildeten Begriffe angliedern und anpassen, aber es wäre ein schwerer Irrtum, in ihnen absolut feststehende Normen des Denkens zu sehen, denn wir haben gar keine Garantie, ob das ganze auf ihnen ruhende Begriffssystem auch allen zukünftigen Erlebnissen gegenüber ausreichen wird, oder ob es nicht vielleicht einmal „einem kühnen und selbständigen Geiste gelingt, sich von den bisherigen Denkformen unabhängig

zu machen und andere zu finden, welche dasselbe und mehr leisten"*).

Als bereits veraltete, für die heutige Naturwissenschaft unbrauchbare Begriffe gelten insbesondere der der Ursache und vielfach auch der Substanzbegriff. Während Ostwald nur die Annahme der materiellen Substanz bekämpft, aber die Energie als das wahrhaft Beharrliche in der Erscheinungswelt und somit als das reale Gegenbild des Substanzbegriffes anerkennt, gehen andere weiter und bestreiten die Zulässigkeit dieses Begriffes überhaupt, da es im Bereiche unserer Erfahrung bedingungslos beständige Objekte überhaupt nicht gäbe; nur die Verbindungen oder Beziehungen zwischen den Erscheinungselementen, die durch die Naturgesetze ausgedrückt werden, seien konstant, alles andere aber veränderlich**). Schlimmer noch geht es dem Kausalbegriff, der nach der Ansicht unserer modernen Nominalisten ganz und gar anthropomorphistisch ist. Das urwüchsige Denken des Naturmenschen glaube den Zusammenhang der äußeren Vorgänge zu begreifen, indem es die mit der eigenen Körpertätigkeit verbundenen Empfindungen in die Dinge hineinverlegt und diesen Kräfte zuschreibt, vermöge deren sie aufeinander einwirken. Demgegenüber wiederholt man bis zum Überdruß den Humeschen Einwand, daß ein notwendiger Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung, wie er durch die Begriffe der Kraft, des Wirkens und ähnliche ausgedrückt wird, im Bereiche der Erscheinungen überhaupt nicht vorkomme, und fordert demgemäß von der Wissenschaft, daß sie sich auf die in jedem Falle in der Erfahrung zu kontrollierende Aussage einer gesetzmäßigen Beziehung oder funktionalen Abhängigkeit zwischen den Elementen der Erscheinungen beschränke. Unter dem gleichen Gesichtspunkte bekämpft man auch die überlieferte Ansicht, daß die Wissenschaft die Vorgänge der Außenwelt zu „erklären" habe, da jede noch so weit getriebene „Erklärung" schließlich doch bei der einfachen Konstatierung der konstanten Verbindung gewisser Elemente stehen bleiben müsse und nichts weiter leiste, als daß sie die spezielleren und selteneren Verbindungen auf allgemeinere und häufigere zurückführe; man soll also durch einen falschen Ausdruck nicht

*) Ostwald, Vorlesungen, S. 309.
**) Mach, Analyse, S. 222; Kleinpeter, a. a. O., S. 260.

den Anschein erwecken, als ob durch die Erklärung an Stelle des Tatsächlichen irgendwie logische Notwendigkeiten gesetzt würden, und die Aufgabe der theoretischen Wissenschaft lieber dahin bestimmen, daß sie die Tatsachen und ihren Zusammenhang in der einfachsten Weise zu beschreiben suche*).

Ein wunderliches Gemisch von Wahrheit und Irrtum! Wer wollte bestreiten, daß das wissenschaftliche Denken in der Tat eine hervorragende ökonomische Funktion erfüllt, insofern die Entwickelung der Wissenschaft den Erfolg hat, daß eine immer größere Menge von Tatsachen untereinander verknüpft und dadurch zu einem leicht übersehbaren Ganzen zusammengefaßt wird, wie dies Mach an zahlreichen Beispielen so lichtvoll dargelegt hat. Ob aber damit das Wesen der begrifflichen Erkenntnis erfaßt wird, also der Schluß berechtigt ist, daß bei der Bildung von Begriffen lediglich das ökonomische Motiv maßgebend und der Begriff also nichts weiter sei, als ein subjektives Hilfsmittel der Orientierung, dem außerhalb unserer Gedanken nichts entspricht, und daß also ganz nach Willkür geformt und abgeändert werden kann, muß durchaus bezweifelt werden. Man verfällt hier, wie mir scheint, in den alten Fehler der Humeschen Kausalitätslehre. Hume wollte beweisen, daß der Kausalbegriff nur der Ausdruck der auf Gewohnheit und Vorstellungsassoziation begründeten subjektiven Erwartung sei, setzte aber dabei einen konstanten Zusammenhang zwischen den äußeren Erscheinungen sowohl als auch zwischen den Zuständen unseres Bewußtseins, somit reale Kausalität in der physischen wie in der psychischen Sphäre voraus. Ebenso leugnen die modernen Nachfolger des schottischen Philosophen die objektive Gültigkeit des Kausalbegriffs zwar in Worten, erkennen sie aber, wenn auch unter anderer Benennung, tatsächlich als bestehend an. Wir haben schon wiederholt gehört, daß auch bei den Phänomenalisten von Beziehungen zwischen den Erscheinungen, die begrifflich erfaßt und dargestellt werden sollen, also von realen Beziehungen, die Rede ist. Mach hat sie insgesamt einem allgemeinen logischen Schema, nämlich dem der Abhängigkeit, unterzuordnen gesucht, welches somit in der neuen Erkenntnislehre die Relationskategorien der alten ersetzen soll.

*) Kleinpeter, a. a. O., S. 123; Petzoldt, Das Gesetz der Eindeutigkeit (Vierteljahrsschrift f. wissenschaftl. Philos., Bd. 19), S. 147 ff.

Daß hiermit der Standpunkt des strikten Nominalismus im Prinzip aufgegeben ist, bedarf wohl kaum eines weiteren Beweises, und es wird sich nur darum handeln, zu untersuchen, ob sich die neue Kategorie von den verpönten Begriffen der Substanz und Kausalität wirklich so wesentlich unterscheidet, und ob sie für alle theoretischen Bedürfnisse ausreicht.

Zur Erläuterung der Abhängigkeitsbeziehung wird gewöhnlich die Mathematik herangezogen; wie hier durch Gleichungen mehrere Größen derart in Beziehung zueinander gesetzt werden, daß einige von ihnen die übrigen bestimmen, wobei es willkürlich ist, welche als die Bestimmenden angesehen werden, so sollen auch die Gesetzmäßigkeiten der äußeren Wirklichkeit in analogen Beziehungen zwischen den Elementen der Erscheinungen bestehen; tatsächlich finde ja auch jedes genau und vollständig erkannte Naturgesetz in einer Gleichung zwischen mehreren Veränderlichen seinen entsprechenden Ausdruck. Vergleichen wir den so definierten Begriff der Abhängigkeit mit dem Kausalbegriff, so tritt als augenfälligster Unterschied der hervor, daß dieser eine einseitige Abhängigkeit bezeichnet, während die mathematische Größenbeziehung ihrer Natur nach stets wechselseitig ist, hierzu kommt noch weiter, daß die Kausalität sich immer und ausschließlich auf die aufeinanderfolgenden Phasen eines Geschehens bezieht, während der mathematische Funktionsbegriff mit der Zeit nichts zu tun hat. Insofern jeder Kausalnexus zugleich die Anwendung des Abhängigkeitsbegriffes herausfordert, könnte man sagen, daß durch die Phänomenalisten nur der allgemeinere Begriff an Stelle des spezielleren gesetzt werde, es verbindet sich aber damit zugleich das Bestreben, zwei Merkmale des Kausalitätsbegriffes, das der einseitigen Bestimmung und das der Zeitfolge, auszuschalten und dadurch die reale Abhängigkeit mit der mathematischen vollkommen zu identifizieren. Hiergegen sind nun von einem Anhänger der neuen Lehre selbst zwei gewichtige Einwände erhoben worden (Petzoldt, a. a. O.). Wäre der Grundgedanke derselben richtig, so müßten alle mathematisch richtigen Funktionalbeziehungen zwischen physikalischen Größen sachlich vollkommen gleichwertig sein, die Galileische Formel $s = \frac{1}{2} g t^2$ und das Joulesche Gesetz $Q = i^2 . w . t$ hätten nicht mehr Anspruch darauf, als Ausdrücke für reale Abhängigkeiten zu gelten, als die aus beiden

abgeleitete Formel $Q/i^2 w = \sqrt{\frac{2s}{g}}$. Die Physik unterscheidet indes sehr wohl zwischen den Gleichungen, die, wie die beiden ersten, unmittelbare und ursprüngliche (weil auf Kausalität beruhende) Abhängigkeitsbeziehungen ausdrücken, und solchen, die sich erst durch willkürlich vorgenommene Vergleichungen ergeben. Stehen ferner, wie Mach behauptet, in der Wirklichkeit gerade so wie im mathematischen Denken nur gleichzeitig gegebene Elemente im Abhängigkeitsverhältnis zueinander, so bleibt offenbar der Fortgang des Geschehens in der Außenwelt ganz unbestimmt, es würden sich zwar die Veränderungen der gleichzeitig vorhandenen Größen nacheinander richten müssen, aber ob sich irgendwelche von ihnen überhaupt ändern, und welche sich ändern, würde ganz dem Zufall überlassen bleiben. Auch diese Folgerung entspricht den allgemeinen anerkannten Grundsätzen der Naturwissenschaft nicht, und Petzoldt sieht sich deswegen veranlaßt, noch zwei Postulate aufzustellen, das der Stetigkeit und das der Einsinnigkeit alles Geschehens. Sämtliche Voraussetzungen der Forschung lassen sich seiner Meinung nach schließlich in der „Annahme der durchgängigen vollkommenen Bestimmtheit, oder der Eindeutigkeit aller Vorgänge zusammenfassen“. Damit kommt er aber auf dasselbe Prinzip zurück, auf das, wie man sich erinnert, Kant seine Beweise für die „Analogien der Erfahrung“ aufbaute, und bei näherem Zusehen zeigt sich, daß auch im einzelnen die moderne Definition der grundlegenden Erfahrungsbegriffe sich mehr in formeller als in materieller Hinsicht von derjenigen Kants unterscheidet. Der sehr weit gefaßte Begriff der Abhängigkeit erfährt in der Anwendung auf reale Verhältnisse so viele nähere Bestimmungen, daß er schließlich ganz unmerklich in den gewöhnlichen Kausalbegriff übergeht. Mit der Unterscheidung der veränderlichen physikalischen Elemente in die einsinnig und stetig sich verändernden Urvariablen und die von ihnen abhängigen Variablen wird der Grundsatz der Gegenseitigkeit aller Abhängigkeitsbeziehungen durchbrochen, indem sich gleichzeitig der Abhängigkeitsbegriff von den Elementen selbst auf ihre Veränderungen überträgt; bedenkt man dazu noch, daß auch die vorausgesetzten simultanen Abhängigkeiten nur daran erkannt werden können, daß eine Veränderung des einen Elements eine solche des anderen nach sich zieht, so wird die

Frage nahegelegt, ob es nicht überhaupt zweckmäßiger ist, die simultane Abhängigkeit als einen Spezialfall der successiven anzusehen, statt umgekehrt [25]).

Ähnlich liegt die Sache bei der angeblich vollzogenen Elimination des Substanzbegriffs. Es wird sich wohl niemals ein Forscher in der Praxis zu jener Höhe der Betrachtung aufschwingen können, von der aus gesehen die Wirklichkeit als ein Komplex durch Abhängigkeitsbeziehungen verknüpfter „Elemente“ (d. h. Empfindungen) und nicht als ein System von Dingen erscheint, und so wird auch das wissenschaftliche Denken immer wieder dahin kommen, die konstanten Gesetze des Geschehens als Folgen des konstanten Wesens dieser Dinge, d. h. als die Erscheinungsform von Kräften aufzufassen. Mach selbst gibt zu, daß die Annahme objektiv gültiger Gleichungen zwischen mehreren physikalischen Größen „eine erweiterte, verallgemeinerte substantielle Auffassung“ der Erscheinungen in sich schließt, es ist also nur noch nötig, für das substanzielle Moment selbst ein Korrelat in den Erscheinungen zu suchen, um auf den Begriff der Materie als des Trägers der Vorgänge zurückzukommen.

Sofern die Bemühungen der Phänomenalisten darauf gerichtet sind, das System der formalen Erfahrungsbegriffe, von den allgemeinsten logischen Forderungen ausgehend, neu zu entwickeln und, so weit nötig, zu berichtigen, begrüßen wir sie mit Beifall, aber ein Irrtum ist es zu glauben, daß man drauf und dran sei, das alte Begriffsinventar durch ein vollkommen neues zu ersetzen, während man tatsächlich nur vermeidet, die Begriffe so weit zu spezialisieren, als es unter dem Antriebe der Erfahrung geschehen ist, und geflissentlich auf einer gewissen Höhe der Abstraktion verharrt. Andererseits sind die Mängel, welche dem Substanz- und Kausalbegriffe anhaften sollen, durch die bisherige Entwickelung der Wissenschaft tatsächlich zum größten Teil bereits abgestreift. Kein Mensch nimmt wohl heute noch an, daß durch die Ursache die Wirkung im absoluten Sinne begreiflich gemacht werden solle, so daß die Notwendigkeit ihres Eintritts mit logischer Evidenz zu erkennen sei. Gerade Kant betont immer und immer wieder, daß wir uns schlechterdings nicht denken können, wie durch das Dasein einer Erscheinung dasjenige einer anderen gesetzt werde, und definiert demgemäß die Kausalität übereinstimmend mit dem Phänomenalismus als gesetzmäßige

Aufeinanderfolge, eine Definition, die zwar vielleicht mit Rücksicht auf die speziellen Verhältnisse der Körperwelt noch weiter zu spezialisieren ist, aber sicherlich nichts Unklares enthält oder gar einen Zug zum Fetischismus bekundet. Es ist also gar kein Grund ersichtlich, warum man, wenn man an das Bestehen einer derartigen Gesetzmäßigkeit in der Erscheinungswelt glaubt, den Ursachbegriff durchaus nicht zulassen will. Ebenso kämpft Kleinpeter gegen eine ganz veraltete Form des Substanzbegriffes, wenn er mit Emphase erklärt, daß nach dem Ergebnisse der experimentellen Forschung es etwas absolut Beständiges und Unveränderliches, also eine Substanz im philosophischen Sinne des Wortes in der Natur nicht gebe, und zur Bekräftigung dieser Behauptung auf die Untersuchungen von Landolt und Heydweiller hinweist (Kantstud., Bd. 8, S. 260). Denn er versteht hierbei unter Substanz offenbar irgend ein empirisch nachweisbares Etwas, stellt sich also auf den Standpunkt Lockes, der die Substanz für ein Phantom erklärte, weil uns immer nur Eigenschaften und Zustände, niemals aber ihr „Träger" in der Erfahrung gegeben seien. In Wahrheit ist aber die Substanz, wie uns eben Kant gezeigt hat, immer und wesentlich etwas Gedachtes, und wenn wir dafür ein Korrelat in der Erscheinungswelt suchen, so wird uns doch der Nachweis, daß das, was wir bisher dafür hielten, nicht konstant sei, niemals an der weiteren Anwendung des Substanzbegriffes verhindern können. Wäre bei chemischen Vorgängen das Gesamtgewicht in manchen Fällen tatsächlich veränderlich, so würden wir die Masse nicht mehr als Maßstab für die materielle Substanz ansehen können, es würde also die uns geläufige Verknüpfung zwischen dem Massen- und Substanzbegriff ebenso gelöst werden, wie es diejenige zwischen dem Massen- und Gewichtsbegriff längst ist; wenn im übrigen aber nur die Tatsache der Umkehrbarkeit der chemischen Prozesse bestehen bliebe, so fände der Substanzbegriff immer noch eine genügende empirische Grundlage. Die Wiederherstellbarkeit des Anfangszustandes einer Kombination von Stoffen würden wir als Zeichen dafür ansehen, daß den eingreifenden und bis auf die Massenwerte sich erstreckenden chemischen Änderungen doch ein Beharrliches zugrunde liegt, wenn wir dasselbe, wie es schon jetzt bei den chemischen Elementen der Fall ist, auch nur durch die gesetzmäßigen Änderungen, die es unter bestimmten Bedingungen

erleidet, definieren könnten. Wie es also ausgeschlossen ist, das Substanzprinzip jemals durch Erfahrung zu widerlegen, so ist es aber auch nicht möglich, es zu umgehen, wenn man nicht die Elemente, in die der Phänomenalist die Wirklichkeit auflöst, und die sie beherrschende Gesetzmäßigkeit dualistisch auseinanderfallen lassen will, denn mit dem Vorhandensein von Elementen ist die Geltung von Gesetzen noch nicht gegeben, während bei Beziehung der Elemente auf Substanzen aus der Beharrlichkeit dieser letzeren auch die Konstanz ihrer Verhaltungsweisen mit Notwendigkeit folgt. Darüber besteht aber auch in der kritischen Philosophie kein Zweifel, daß die Substanz nicht ein besonderes Objekt, sondern ein Hilfsbegriff der Erfahrung ist [26]), und wenn Kant den Grundsatz, daß die Substanz beharrt, als a priori gültig aufstellt, so wird dadurch der empirischen Forschung in keiner Weise vorgegriffen, da ein Kriterium der Substanz in dem Grundsatze nicht angegeben ist. Sollte also die Anwendung desselben in einem bestimmten empirischen Sinne sich als undurchführbar erweisen, so wird eben ein neues Substanzkriterium zu suchen sein.

Vielleicht würde Mißverständnissen der angegebenen Art vorgebeugt werden, wenn man die Grundsätze der Substanz und Kausalität nach dem Vorschlage von Schultz*) als Postulate, statt als Axiome bezeichnen würde, weil sie tatsächlich nicht wie die mathematischen Axiome Aussagen über Gegenstände machen, sondern nur eine Anweisung geben, wie die Erfahrungstatsachen zu deuten sind, um zu Begriffen von gegenständlicher Bedeutung zu gelangen. Es wäre dann auch der Einwand nicht möglich, daß die Kategorienlehre der Veränderlichkeit des theoretischen Begriffssystems nicht Rechnung trage und sich erkühne, das wissenschaftliche Denken für alle Zeiten an die starre Schablone ihrer reinen Verstandesbegriffe zu binden. Gewiß ist, wie Mach bemerkt (Erkenntnis und Irrt., S. 275), die Auffassung der Kausalität nicht immer dieselbe gewesen; von der mythologischen Anschauung, daß ein Ding, ohne sich selbst zu verändern, in einem anderen Veränderungen hervorrufen könne, weicht die Vorstellung der klassischen Mechanik, daß jeder Wirkung eine Rückwirkung entspricht, und von dieser wieder die moderne Anschauung, daß alle Vorgänge in der Umformung oder Über-

*) Psychologie der Axiome (Göttingen 1899), S. 60.

tragung von Energie bestehen, sehr erheblich ab. Die logische Analyse weist aber doch in den abweichenden Gestaltungen des Kausalitätsgedankens ein identisches Element nach, das ist der Begriff der notwendigen Bestimmung eines Geschehens durch zuvor gegebene Bedingungen, und dieser allein bildet den apriorischen Kern des Gedankens. Daß dieser nun bereits heute entbehrlich geworden sei, oder in Zukunft entbehrlich gemacht werden könne, dafür bleibt uns der moderne Nominalismus den Beweis durchaus schuldig, während der kritische Apriorismus über die Veränderung seiner konkreten Anwendungsformen sehr wohl Rechenschaft zu geben vermag. Soweit diese Veränderungen nicht bloß terminologischer Art sind, erklären sie sich nämlich aus dem logischen Bedürfnis, den Kausalbegriff mit dem selbst der Veränderung unterworfenen Substanzbegriffe in Einklang zu bringen, und aus dem Bestreben, für das Verhältnis von Ursache und Wirkung ein anschauliches Bild zu suchen. So handelt es sich z. B. bei der Frage, ob der zündende Funken oder die chemische Energie des Pulvers als Ursache seiner Explosion zu betrachten sei, lediglich um verschiedene an sich gleichberechtigte Redeweisen; dagegen ist die Vorstellung eines Dinges, welches wirkt, ohne sich selbst zu verändern, zu verwerfen, weil sie dem Grundsatz der Beharrlichkeit der Substanz widerspricht; die neuerdings vielfach vertretene Ansicht, daß nur die Energie die Bezeichnung als Ursache verdiene, und daß Kausalität in jedem Falle in Energieübertragung bestehe, stellt zum Teil eine spezielle physikalische Theorie dar, zum Teil ist sie ein Versuch, den Kausalnexus durch die Bewegungsvorstellung zu veranschaulichen usw. Daß unser Weltbild, d. h. die Gesamtheit unserer theoretischen Anschauungen veränderlich sein muß, ergibt sich für Kant schon daraus, daß er ein dem Denken fest gegenüberstehendes Objekt, eine absolute Wahrheit überhaupt nicht kennt. Das Objekt entsteht für ihn erst, wie wir gesehen haben, als Produkt einer Synthese sinnlich anschaulicher und begrifflicher Elemente, und damit ist naturgemäß der Keim zu einer fortschreitenden Entwickelung unserer Anschauungen vom Wesen der Objekte gegeben. An der von dem Phänomenalismus mit soviel Nachdruck verkündeten Lehre von der nur relativen Wahrheit aller Theorien hat demnach Kant ein entschiedenes Prioritätsrecht, und nicht bloß dies, sondern er hat sie auch in einer Weise begründet, die allen

nur äußerlichen, geschichtlichen Begründungsversuchen unendlich überlegen ist. Wenn er trotzdem nicht soweit geht, in den Theorien bloße Veranschaulichungsmittel von ausschließlich subjektiver Bedeutung zu sehen, so befindet er sich, wie uns scheint, auch in dieser Hinsicht mit der Naturwissenschaft selbst besser in Übereinstimmung als gewisse übertrieben skeptische Naturphilosophen der Gegenwart. Der unbefangene Physiker und Chemiker wird sich schwer einreden lassen, daß z. B. die atomistische Auffassung der Materie nur eine besonders zweckmäßige Art der indirekten Beschreibung der Erscheinungen sei, wenn er sieht, wie die aus ihr gezogenen Folgerungen sich gegenseitig vielfältig bestätigen, und wie wir von den verschiedensten empirischen Ausgangspunkten aus zu übereinstimmenden numerischen Angaben über Größe und Entfernung der Moleküle u. dgl. gelangen. Mit der Ionen- und Elektronentheorie hat die Atomistik neuerlich einen erfolgreichen Vorstoß in ein Gebiet gemacht, in dem sie bis dahin kaum in Betracht gekommen war, aber in den einschlägigen Abhandlungen ist nirgends die Rede davon, daß es sich nur um eine bildliche Darstellung handele, im Gegenteil bekennen sich zahlreiche nüchterne und besonnene Forscher entschieden zu der Ansicht, daß wenigstens die Kathodenstrahlung objektiv in Bewegungen von Elektronen wirklich besteht. Dem radikalen Zweifel an der Wahrheit aller irgendwie über die Erfahrung hinausgehenden theoretischen Vorstellungen steht also auf der anderen Seite der feste Glaube gegenüber, daß es ein von der Erscheinung verschiedenes Wesen der Dinge gebe, und daß es Aufgabe der theoretischen Naturwissenschaft sei, dieses Wesen zu bestimmen, und selbst das zeitweilige Überwiegen des Skeptizismus würde keine Garantie bieten gegen einen allgemeinen Rückfall in einen kritiklosen Dogmatismus.

Zwischen beiden Extremen hält die Kantsche Wissenschaftslehre unseres Erachtens die richtige Mitte. Sie gibt dem Phänomenalismus darin recht, daß es keinen Sinn hat, von einer den Erscheinungen „zugrunde liegenden", schlechthin unerfahrbaren, aber dessenungeachtet gegebenen Wirklichkeit an sich zu reden, spricht aber deswegen den über die Erfahrung hinausgehenden Hypothesen und Theorien nicht schlechtweg allen Wahrheitsgehalt und Erkenntniswert ab, weil sie von vornherein den Begriff als ein der Anschauung gleichwertiges Erkenntnis-

mittel gelten läßt und den idealistischen Gedanken nicht durch Verquickung mit dem sensualistischen und empiristischen in der Wurzel verdirbt. Wenn nämlich, wie Kant behauptet und beweist, von einer äußeren Wirklichkeit gar nicht gesprochen werden kann, ohne gewisse Begriffe (die Kategorien) als gültig vorauszusetzen, obwohl sie nicht aus der sinnlichen Anschauung abstrahiert sind, so geht alle Wirklichkeitserkenntnis von vornherein über das unmittelbar Gegebene hinaus, und man hat kein Recht, diesem Hinausgehen irgendwo willkürlich eine Grenze zu setzen, falls es durch sachliche Gründe geboten und nicht bloß aufs Geratewohl vollzogen ist[27]). Als Antrieb dazu wirkt nun ständig der Gegensatz zwischen begrifflicher Forderung und anschaulicher Erfüllung, den das wissenschaftliche Denken durch geeignete Definitionen des Wirklichen auszugleichen sucht, ohne diese Aufgabe jemals vollkommen lösen zu können, weil Anschauung und Begriff von Natur inkommensurabel sind. Gemäß der Kategorie der Substanz fassen wir z. B. im gewöhnlichen Leben alle Erscheinungen als Eigenschaften oder Zustände von beständigen Dingen auf, welche wir durch eine Summe der sinnlichen Wahrnehmung entlehnter Attribute definieren; die wissenschaftliche Beschäftigung mit den Dingen überzeugt uns aber bald, daß die Mehrzahl dieser Attribute dem Postulat der Beständigkeit nicht entspricht, und veranlaßt uns demgemäß unseren Begriffen von dem Dinglichen einen anderen Inhalt zu geben, indem wir etwa bloß noch die Merkmale der Raumerfüllung und der Masse festhalten, von denen aber sicher das erstere auch noch veränderlich ist und somit die Aufforderung zu noch weiterer theoretischer Umarbeitung in sich schließt. Da neben dem Substanzprinzip mindestens noch das der Kausalität zu befriedigen ist, welches verlangt, unsere Vorstellungen vom Geschehen so zu gestalten, daß jede Wirkung als die unmittelbare und notwendige Folge ihrer Ursache gedacht werden kann, und das gesetzmäßige Geschehen, da es sich an Dingen abspielt, auch mit dem Dingbegriffe in logische Verbindung gebracht werden muß, so tritt schließlich an Stelle der aus Anschauungsobjekten zusammengesetzten unmittelbaren Wirklichkeit eine nur gedachte, deren Objekte zu den wahrnehmbaren Erscheinungen in festen Beziehungen stehen, aber nicht durch sinnlich wahrnehmbare Bestimmungen, sondern überwiegend durch die begrifflichen Forderungen, denen sie genügen sollen, definiert sind.

Der Unterschied zwischen der Erscheinung und dem Wesen der Körperwelt, der in erkenntnistheoretischen Erörterungen eine so große Rolle spielt, deckt sich nun durchaus mit demjenigen zwischen Anschauungs- und Begriffsobjekt; indem also die theoretische Naturlehre von der Erscheinung zum Wesen übergeht, macht sie keineswegs einen Sprung aus der physischen in die metaphysische Sphäre, sondern sie sucht nur die schon vom unwissenschaftlichen Denken begonnene logische Verarbeitung der Erfahrungsinhalte zu einem befriedigenden Abschlusse zu bringen. Die materielle Substanz, obwohl sie als das „reale Substrat" der Körperwelt bezeichnet wird, ist sowenig ein transcendentes Ding an sich, wie es die physischen Körper selbst sind, wofür der Umstand, daß ihr Begriff das Ergebnis einer allmählich und schrittweise von der Wissenschaft vollzogenen Umformung des Körperbegriffes ist, allein schon einen hinreichenden Beweis bildet. Und dementsprechend ist auch das Wesen der körperlichen Dinge, dessen Erkenntnis die theoretische Wissenschaft anstrebt, nichts an sich Feststehendes, das vielleicht einmal durch die Geistestat eines Genies vollständig und adäquat erfaßt werden könnte, sondern lediglich das ideale Endziel, das uns bei der wissenschaftlichen Bearbeitung der Erfahrungsdaten vorschwebt.

Siebentes Kapitel.

Das physikalische Problem.

1. Die Grundlagen der mechanischen Naturanschauung.

Von den sämtlichen Hauptwerken Kants ist keines so verschieden beurteilt und bewertet worden, als „die metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft". Selbst unter den Anhängern des Philosophen wissen viele keine rechte Stellung zu der Schrift zu finden, die sie in wesentlichen Punkten für verfehlt halten und doch nicht ohne weiteres beiseite schieben können.

Einige sehen den Hauptmangel derselben in der gewaltsamen Einzwängung des Stoffes in das durch die Kategorientafel gegebene Schema, andere in der unvermittelten Einführung der am Anfange der einzelnen Hauptstücke stehenden Definitionen, noch anderen scheint die dynamische Konstruktion der Materie mit den Grundsätzen des transcendentalen Idealismus unvereinbar zu sein und sich in bedenklicher Weise der spekulativen Metaphysik zu nähern. Die Naturwissenschaft hat die Anfangsgründe von vornherein fast vollständig ignoriert, weil sie mit dem Ergebnisse derselben nichts anzufangen vermochte, und die Nichtbeachtung steigerte sich zur Nichtachtung, je mehr Einfluß die empiristischen und positivistischen Ideen in den Kreisen der Naturforscher gewannen. Die von Kant versuchte deduktive Entwickelung der Grundgesetze der materiellen Natur, insbesondere der mechanischen Axiome, hielt man für bloße Spiegelfechterei, weil unsere Kenntnis der Wirklichkeit im letzten Grunde ausschließlich auf Erfahrung beruhe, und weil man aus der Geschichte der Wissenschaft beweisen zu können glaubte, daß die maßgebenden Prinzipien tatsächlich durch Abstraktion und Verallgemeinerung aus der Erfahrung gewonnen worden seien. Schon das Wort „metaphysisch" im Titel wirkt auf den modernen Naturphilosophen, der mit Metaphysik nichts zu tun haben will, als Abschreckungsmittel und macht ihn geneigt, den Inhalt des Ganzen als ein vielleicht geistreiches, aber willkürliches und für die Naturwissenschaft unbrauchbares aprioristisches Begriffsspiel anzusehen *).

Indes haben die metaphysischen Anfangsgründe, wenigstens nach der Absicht ihres Verfassers, mit Metaphysik im gewöhnlichen Sinne nichts zu tun, es handelt sich in ihnen nicht darum, das innere für die empiristische Forschung unzugängliche Wesen der Dinge zu bestimmen, sondern systematisch darzustellen, was sich a priori über die Objekte der äußeren Erfahrung sagen läßt. Daß solche Aufstellungen möglich sein müssen, ist nicht zweifelhaft, sobald man anerkennt, daß der Begriff der Natur die objektive Gültigkeit gewisser apriorischer Normen voraussetzt, und Kant war nur pedantisch genug, eine reinliche und abgesonderte Zusammenfassung dieser Normen, so wenige es auch sein möchten, für

*) Vgl. z. B. die Kritik Ostwalds in „Annalen der Naturphilosophie", Bd. 1.

eine unerläßliche, wissenschaftliche Aufgabe zu halten. Im vorigen Kapitel haben wir gesehen, daß auch die empiristische Naturphilosophie gewisse begriffliche Postulate vor aller Erfahrung als erfüllt ansehen muß, und es ist ein bloßer Selbstbetrug, wenn sie sich trotzdem hartnäckig dagegen wehrt, irgendwelche objektiv-gültige Erkenntnis a priori zuzulassen, oder, was dasselbe ist, jenen Postulaten den Rang von Grundsätzen einzuräumen. Indem Petzoldt die Annahme der eindeutigen Bestimmtheit aller äußeren Vorgänge, Mach diejenige der Beständigkeit der Verbindungen zwischen den Elementen für eine unentbehrliche Voraussetzung der wissenschaftlichen Forschung erklärt, geben sie zu, daß diese ohne Benutzung von Prämissen, die nicht aus der Erfahrung gewonnen sind, gar nicht möglich sein würde; sie scheuen sich aber, diesen Prämissen objektive Gültigkeit zuzuschreiben, weil damit der Empirismus aufgegeben wäre, und bemühen sich nach dem Vorbilde Humes, die zwingende Gewalt, die dieselben auf das Denken ausüben, aus subjektiven, psychologischen Motiven abzuleiten. Sie nehmen also an, daß wir das Kausalprinzip und ähnliche allgemeine Grundsätze nicht entbehren können, verbinden aber damit den Zweifel, ob die Wirklichkeit ihnen immer und überall entspricht, ohne zu bedenken, ob ein Inbegriff von Daten, denen jede Beständigkeit, jeder gesetzmäßige Zusammenhang abgeht, noch in irgend einem Sinne als Wirklichkeit oder gar als Welt*) zu bezeichnen sein würde. Für uns hat Kant erwiesen, daß objektive Realität und notwendige Bestimmtheit Wechselbegriffe sind, und wir sehen deswegen in den angeführten skeptischen Aufstellungen ein bloßes Spiel mit Möglichkeiten, die sich zwar aussprechen, aber nicht ausdenken lassen, und in der scheinbaren Vorurteilslosigkeit, mit der man an die Tatsachen herantreten will, nur ein Symptom dafür, daß man sich scheut, den wichtigsten Problemen der Erkenntnistheorie bis auf den Grund nachzugehen.

Wird die Möglichkeit objektiv-gültiger aprioristischer Bestimmungen im allgemeinen zugegeben, so braucht man deswegen doch die Bedeutung, welche die Erfahrung für die Entwickelung

*) Kleinpeter, Erkenntnislehre, S. 140: „Es wäre eine Welt denkbar, in der keine Wissenschaft möglich wäre"; ähnlich Mach, Erk. u. Irrt., S. 450; Ostwald, Vorlesungen, S. 303.

der apriorischen Erkenntniselemente hat, nicht zu leugnen. Wir werden uns der aprioristischen Notwendigkeiten immer erst bei der Betrachtung und Zergliederung gegebener Objekte und ihres Zusammenhanges bewußt; gilt dies schon in einer so abstrakten Wissenschaft wie die Geometrie, so ist noch weniger zu erwarten, daß sich ohne jede Kenntnis der speziellen Naturerscheinungen aus den allgemeinen Begriffen der Ursache oder der Substanz alles das herauslesen läßt, was man a priori über die Natur sagen kann. Mit Rücksicht hierauf unterscheidet Kant den inhaltsärmeren „transcendentalen Teil der Metaphysik der Natur“ (in den Grundsätzen des reinen Verstandes enthalten) und „die besondere metaphysische Naturwissenschaft“ der „Anfangsgründe“, welche den empirischen Begriff der Materie aufnimmt und weiter verfolgt; er erkennt also an, daß es eine reine Naturwissenschaft unabhängig von der empirischen tatsächlich nicht gibt und nicht geben kann, weil nur diese den Stoff liefert, an dem die allgemeinen begrifflichen Forderungen entwickelt und spezialisiert werden können [28]), und stellt sich damit im Prinzip auf denselben Standpunkt, den alle unbefangen denkenden Naturforscher stets eingenommen haben, und der durch die Maxime gekennzeichnet wird, daß bei der Gewinnung theoretischer Begriffe Erfahrung und Spekulation Hand in Hand gehen müssen.

Es wird von empiristischer Seite weiter darauf hingewiesen, daß der Inhalt der Anfangsgründe nur zu deutlich den Einfluß der Newtonschen Physik erkennen lasse, der Kant die grundlegenden Begriffe entlehnt habe, um sie nachträglich mit seiner Kategorientafel in Verbindung zu setzen und dadurch den Schein einer aprioristischen Deduktion zu erregen. Ganz gewiß hat Kant die Elemente der mechanischen Naturanschauung nicht durch philosophische Spekulation gewonnen, sondern als Besitz der Naturwissenschaft seiner Zeit vorgefunden, aber er hat gezeigt, daß die betreffenden Vorstellungsweisen nicht dem Zufall ihre Entstehung verdanken, sondern in den Bedingungen des Anschauens und des Denkens begründet sind, und so ihre faktische Geltung in eine notwendige verwandelt. Eine andere Leistung wird man aber von der Naturphilosophie überhaupt nicht zu erwarten haben. Neue Vorstellungsweisen von der Materie und ihrem Verhalten zu entwickeln, ist gerade so wie die Erfindung neuer Raumgebilde Sache der durch Erfahrung be-

fruchteten wissenschaftlichen Phantasie; Aufgabe der Philosophie ist es lediglich, festzustellen, was an diesen notwendig, was willkürlich und was etwa, weil mit den allgemeinen Erkenntnisbedingungen unvereinbar, widersinnig und unhaltbar ist. Hiernach wird freilich der Naturphilosoph hinter dem Naturforscher gewissermaßen immer um eine Station zurück sein, während man vielfach gerade umgekehrt annimmt, daß er ihm vorauseile, um das Dunkel der noch unbekannten Regionen durch das Licht seiner Ideen zu erhellen und so ihre Erforschung vorzubereiten. Über den Sprachgebrauch ist nicht zu streiten, und so mag man das Ausdenken von Möglichkeiten, das Entwerfen von Hypothesen vielleicht auch als Naturphilosophie bezeichnen, nur hat diese dann keine scharf begrenzte Aufgabe, und da jede Hypothese nach Entscheidung in bejahendem oder verneinendem Sinne drängt, so würde überdem die Grenze zwischen Naturwissenschaft und Naturphilosophie eine beständig fließende sein, wenn man die letztere nicht etwa auf jenes Gebiet einschränken will, wo es überhaupt kein begründetes Wissen, sondern nur noch ein Meinen gibt. Andererseits ist der Vorwurf der Unfruchtbarkeit, den man gegen die Naturphilosophie, so wie sie von uns verstanden wird, vielleicht erheben möchte, durchaus nicht gerechtfertigt. Denn es ist doch gewiß wichtig zu wissen, wieweit die in der Praxis der wissenschaftlichen Forschung erarbeiteten Begriffe und Vorstellungsweisen in den allgemeinen Bedingungen des Denkens begründet sind, wieweit sie nur Erfahrungstatsachen ausdrücken, und wieweit sie endlich willkürliche Deutungen oder bildliche Auffassungsweisen der Tatsachen darstellen. In den zuletzt genannten Fällen wird den betreffenden Begriffen nur provisorische oder hypothetische Geltung beizulegen und von vornherein mit der Möglichkeit zu rechnen sein, daß sie beim weiteren Fortschritte der Wissenschaft abgeändert oder ganz aufgegeben werden müssen, wogegen die Erkenntnis des rationalen Charakters eines Begriffes oder Gesetzes diese ein für allemal sichert und damit zugleich eine feste Basis für den weiteren Ausbau des naturwissenschaftlichen Weltbildes schafft. Denn es wird der Hypothesen bildenden Phantasie nun nicht mehr erlaubt sein, sich in ungebundener Freiheit zu ergehen, sondern sie wird an die als notwendig erkannten Grundvorstellungen sich zu binden haben und nur innerhalb der dadurch festgelegten Grenzen sich frei

bewegen dürfen. Der apriorische Anteil der naturwissenschaftlichen Erkenntnis läßt sich demnach allerdings eigentlich gar nicht in einer bestimmten Zahl von Sätzen zusammenfassen und den rein empirischen Ergebnissen gegenüberstellen, sondern das Apriori durchzieht als ein zusammenhängender Einschlag das ganze Gewebe unserer Naturbegriffe, wenn es auch vorzugsweise und am reinsten in den abstrakten Prinzipien der theoretischen Naturlehre zur Geltung kommt.

Nun bestreitet freilich der Empirismus, daß bei der Auswahl des „Bildes“, das wir uns von einer Klasse von Vorgängen machen, logische Motive eine maßgebende Rolle spielen, und behauptet im Gegenteil, daß die Anwendung strenger methodologischer Grundsätze dazu führen müsse, die Bilder, deren sich die üblichen, insbesondere die mechanischen Theorien bedienen, ganz fallen zu lassen und sich auf den exakten Ausdruck der Beziehungen zwischen den Erscheinungen durch Gleichungen zu beschränken. Hätte er recht, so wäre die ganze mechanische Naturlehre und somit auch der Kantsche Versuch ihrer philosophischen Begründung ein einziger großer Irrtum; es fragt sich also, ob es möglich ist, die Notwendigkeit der mechanischen Deutung der Erscheinungen zu erweisen, d. h. die Voraussetzungen, auf die sie sich gründet, aus den allgemeinen Bedingungen des Erkennens abzuleiten.

Leider hat Kant selbst, und das ist vielleicht der größte Fehler seiner „Anfangsgründe“, versäumt, eine solche Deduktion in aller Form vorzunehmen. Nur in gelegentlichen Bemerkungen sucht er die an die Spitze des Werkes gestellte Definition der Materie als der beweglichen und raumerfüllenden Substanz, auf die alle weiteren Definitionen und Lehrsätze aufgebaut sind, nachträglich zu rechtfertigen; dafür haben zahlreiche andere neuere Denker, die mit ihm die Überzeugung der erkenntnistheoretischen Notwendigkeit der mechanischen Naturanschauung teilen, sich an der Lösung dieser Aufgabe versucht und die Gründe entwickelt, welche uns dazu treiben, nur die Bewegung als realen Vorgang gelten zu lassen und alle anderen Arten des Geschehens auf Bewegungen zurückzuführen [29]). Durchschlagend sind unseres Erachtens auch heute noch die Argumente, welche schon Descartes gegen die Realität der sekundären Qualitäten vorbrachte, und die zuletzt darauf hinauslaufen, daß qualitative Bestimmungen

mit den im Begriff der Substanz eingeschlossenen logischen Forderungen unvereinbar sind. Das Ding mit mehreren Eigenschaften ist zwar nicht, wie Herbart behauptete, ein an sich widerspruchsvoller Gedanke, aber er wird dies, wenn es sich um die in der sinnlichen Wahrnehmung gegebenen Qualitäten handelt, denn es ist ganz unmöglich, zwischen heterogenen Qualitäten einen inneren Zusammenhang sich zu denken, während doch die sämtlichen Eigenschaften eines Dinges als notwendig miteinander verknüpft gedacht werden sollen. Jede Qualität ist von Haus aus qualitas occulta, ein unübersteigliches Hindernis für die denkende Synthese, und wenn wir also die Begriffsform des Dinges festhalten wollen, so bleibt nur übrig, die Realität der Qualitäten zu negieren, sie aus der Zahl der objektiven Merkmale des Dinges zu streichen. Zu dem gleichen Schluß führt die Veränderlichkeit der Qualitäten. Es gibt keine unter ihnen, die einem physischen Körper schlechthin und unter allen Umständen zukäme, somit kann der Körper als beharrliches Etwas (Substanz) gedacht durch keinerlei qualitative Merkmale definiert werden. Abstrahieren wir aber von den Qualitäten, so gelangen wir eben zu dem der mechanischen Naturlehre eigentümlichen Begriffe der Materie, als eines Dinges, das einen Ort im Raume einnimmt und diesen Ort verändern kann, dessen etwaige sonstige Eigenschaften aber zunächst ganz unbestimmt bleiben.

Es erübrigt noch die Frage, was die Qualitäten sein sollen, wenn sie nicht Eigenschaften der Dinge sind, da man sie doch andererseits auch nicht für bloßen Schein erklären kann. Eine Substanz kann nun offenbar eine Vielheit veränderlicher Bestimmungen nur dadurch gewinnen, daß sie zu anderen in Beziehung tritt, denn solcher Beziehungen können gleichzeitig mehrere stattfinden, und sie können sich ändern, während die Beziehungsglieder unverändert bleiben. Tatsächlich hat die Naturwissenschaft diese Auffassungsweise, ohne sich ihrer apriorischen Notwendigkeit bewußt zu sein, überall durchzuführen versucht, indem sie einzelne Qualitäten, wie Härte, Weichheit u. dgl., aus Beziehungen materieller Substanzen zueinander, andere, wie Farbe, Geschmack usw., aus Beziehungen zum wahrnehmenden Subjekt erklärt. Vielfach wird die Sache freilich so dargestellt, als ob die Lehre von der Subjektivität der letzteren nicht sowohl eine Konsequenz der mechanischen Naturanschauung,

sondern ein Ergebnis der physiologischen Erfahrung sei, auf das die mechanische Naturlehre ihrerseits sich stütze; das ist ein Irrtum, der ausdrücklich konstatiert werden muß, weil er bei Anhängern und Gegnern dieser Lehre zu einer ganzen Anzahl von Mißverständnissen und schiefen Behauptungen Veranlassung gegeben hat. In Wahrheit ist es gar nicht möglich, den Satz, daß die Sinnesqualitäten nur subjektive und keine objektive Realität haben, empirisch zu beweisen. Denn wenn wir auch sehen, daß z. B. ein Ton immer als Folge elastischer Schwingungen auftritt, und daß seine Wahrnehmung von einer Summe physiologischer Bedingungen abhängt, so rechtfertigt dies durchaus nicht den Schluß, daß er nur im Subjekt existiert, denn jedes physische Phänomen ohne Ausnahme hängt von bestimmten anderen ab, und seine Wahrnehmbarkeit ist an bestimmte Bedingungen geknüpft, man müßte also aus den gleichen Gründen die Gesamtheit aller Wahrnehmungsinhalte für subjektiv erklären und käme zum Berkeleyschen Idealismus oder zu der Zeichentheorie von Helmholtz. Ebensowenig folgt aber aus dieser letzteren Erwägung der umgekehrte Schluß, daß alle Wahrnehmungsinhalte ohne Unterschied als objektiv anzusehen und die mechanische Naturanschauung, welche einen solchen Unterschied macht, grundsätzlich zu verwerfen sei, wie Einzelne behauptet haben*). Denn diese leitet ihre Existenzberechtigung aus rein logischen und keineswegs aus physiologischen oder psychologischen Motiven ab. Ob die Gegenüberstellung der subjektiv-idealen Sphäre des inneren Erlebens und der objektiv-realen des äußeren Daseins überhaupt berechtigt ist oder nicht, haben wir in diesem Zusammenhange nicht zu untersuchen; wenn aber die mechanische Naturansicht uns verbietet, die materielle Substanz mit Qualitäten ausgestattet zu denken, so wird dadurch diese Substanz noch keineswegs zu einem transcendenten Ding an sich gemacht und somit ein doppeltes Objekt, nämlich das vom Bewußtsein erfaßte Erfahrungsobjekt und das unabhängig vom Bewußtsein bestehende Objekt an sich statuiert. Gewiß wird man vom Standpunkte der mechanischen Naturanschauung folgerichtigerweise sagen müssen, daß bei Aufhebung des wahrnehmenden Subjekts auch die Quali-

*) Zum Beispiel Schwarz, Die Umwälzung der Wahrnehmungshypothesen durch die mechanische Methode (Leipzig 1896).

täten wegfallen würden, dieser Fall ist aber insofern nur ein fiktiver, als kein Mensch sagen kann, was dann überhaupt noch übrig bliebe, denn ohne uns auf die sinnliche Anschauung zu beziehen, können wir überhaupt in keinerlei bestimmtem Sinne von Objekten reden. Daher behauptet denn auch in der Naturwissenschaft das Objekt der sinnlichen Anschauung sein natürliches Recht; das glühende Eisen ist für den Physiker wie für den gewöhnlichen Menschen ein leuchtendes, warmes, hartes Ding, und nur in der theoretischen Konstruktion tritt an seine Stelle ein System schwingender Massenteilchen, nicht als ob dies das wahrhaft Wirkliche und jenes bloß subjektiver Schein sei, sondern weil nur so den im Dingbegriffe liegenden logischen Forderungen genügt werden kann. Daß das begrifflich definierte Objekt der Theorie aber nicht etwa dem Anschauungsobjekt als seine Ursache im Dasein vorangeht, zeigt am besten das Scheitern aller Versuche, die Qualitäten als Wirkung äußerer mechanischer Vorgänge auf das Subjekt zu erklären. Die physiologische Hypothese der spezifischen Sinnesenergien ist erkenntnistheoretisch nur deshalb bemerkenswert, weil sie die Unmöglichkeit einer solchen Erklärung ausdrücklich anerkennt, was sie freilich insofern in einer wissenschaftlich unzulässigen Form tut, als sie die Unlösbarkeit einer widersinnigen Aufgabe durch eine besonders eingeführte qualitas occulta rechtfertigen zu müssen glaubt.

2. Die Prinzipien der Mechanik.

Aus der Betrachtung des Verhältnisses der Substanz zum Raume ergeben sich die beiden wichtigen Axiome von der Erhaltung des Quantums der Materie und von der Trägheit. Materie ist, wie die Erfahrung lehrt, an vielen Orten gleichzeitig vorhanden, bei Voraussetzung ihrer Gleichartigkeit sind wir also berechtigt, auf sie den Größenbegriff anzuwenden und von einer bestimmten Menge von Materie in einem gegebenen Raumteile zu reden, hinsichtlich deren sich nun aus dem Substanzbegriff sofort der Grundsatz ergibt, daß sie nur durch Zuführung oder Wegführung von Materie geändert werden kann. Die empirische Anwendung des Grundsatzes erfordert freilich noch ein Maß für diese Menge, welches selbst nur durch Erfahrung an die Hand gegeben werden kann.

Die naheliegende Vorstellung, daß die Menge der Materie dem Volumen proportional sei, muß wieder aufgegeben werden, da sie in Widerspruch mit dem Kausalsatze tritt (gleiche Volumina zeigen unter sonst gleichen Umständen nicht immer gleiche Erscheinungen), hingegen lassen sich die Massenwerte, welche das mechanische Verhalten der Körper charakterisieren, aber überdem auch bei vielen anderen meßbaren Wirkungen (z. B. in der Wärmelehre) als Koeffizienten auftreten, als Maßzahlen für die Menge der materiellen Substanz betrachten, weil sie erfahrungsgemäß dem Konstanzprinzip genügen und einer anderen Deutung nicht fähig sind. Selbstverständlich ist aber diese Verbindung, weil empirisch begründet, keine unauflösliche. Sollte also z. B. die aus gewissen Experimenten gezogene Folgerung, daß die Elektronen Masse nicht besitzen, wirklich unabweisbar sein, so wird dadurch doch keineswegs, wie Poincaré anzunehmen scheint*), das Erhaltungsprinzip hinfällig, denn man wird doch immerhin die Zahl der Elektronen, die etwa in bestimmter Zeit durch einen bestimmten Querschnitt gehen, als eine bestimmte ansehen müssen und an der Voraussetzung der Konstanz ihrer Gesamtsumme festhalten, auch wenn es kein Mittel gäbe, sie zu messen. Daß auch durch die chemischen Versuche von Landolt, welches auch ihr Ergebnis sein mag, das Substanzprinzip nicht widerlegt werden kann, wurde bereits oben betont.

Etwas verwickelter liegen die Dinge bei dem Trägheitsgesetze. Den älteren Versuchen, es a priori durch den Hinweis zu begründen, daß, wie die Substanz selbst, so auch ihre jeweiligen Zustände als beharrend gedacht werden müßten, hat man mit Recht entgegengehalten, daß a priori kein Grund vorhanden sei, die Bewegung mit bestimmter Geschwindigkeit und Richtung und nicht vielmehr die Einnahme eines bestimmten Ortes als Zustand aufzufassen. Nur weil wir aus Erfahrung wüßten, daß Geschwindigkeit und Richtung eines sich selbst überlassenen Körpers konstant bleiben, sei die Auffassung der Bewegung als eines Zustandes entstanden. Für den empirischen Ursprung des Beharrungsgesetzes spricht anscheinend noch weiter der Umstand, daß eine Bewegung als geradlinig und gleichförmig nur unter Bezugnahme auf ein bestimmtes Koordinatensystem und eine be-

---

*) Poincaré, Der Wert der Wissenschaft, Leipzig 1906, S. 147.

stimmte Zeitskala bezeichnet werden kann, da aber keines von diesen Dingen a priori gegeben ist, so würde das Beharrungsgesetz, als apriorischer Grundsatz verstanden, keinen bestimmten Inhalt haben, während es, auf irgend ein bestimmtes Orts- und Zeitsystem bezogen, unmöglich als a priori gewiß hingestellt werden könnte. So hat denn die besonders durch Mach und Streintz mit Nachdruck vertretene Ansicht*), daß unser Gesetz ein verallgemeinerter Erfahrungssatz sei, vielfach Zustimmung gefunden. Es erscheint freilich unbegreiflich, wie wir durch Erfahrung zu einem Gesetze gelangt sein sollen, dessen Voraussetzungen niemals und nirgends erfüllt sind, und auch der hartnäckigste Empirist wird es kaum für möglich halten, daß die Erfahrung uns etwa in Zukunft zwingen könnte, es in irgend einem Sinne zu modifizieren, wie das sonst bei empirischen Gesetzen so viel vorkommt. Wenn in irgend einem Falle Geschwindigkeit oder Richtung eines sich selbst überlassenen Körpers sich änderten, würden wir, weit entfernt, das Prinzip aufzugeben, zunächst schließen, daß eine störende Ursache vorhanden sei; da uns aber nichts hindert, diese Annahme in allen Fällen zu machen, so ist ersichtlich, daß das Prinzip durch Erfahrung gar nicht widerlegt werden kann und somit durch Erfahrung auch nicht zu beweisen ist. Es bleibt hiernach nur noch die Alternative übrig, in ihm eine willkürlich gemachte Annahme (Definition) oder eine Denkforderung zu sehen. Die erste Ansicht vertritt Lange, der den formell interessanten Nachweis erbracht hat, daß für ein System von n beliebig bewegten Punkten sich immer ein Koordinatensystem und eine Zeitskala derart festlegen läßt, daß drei Punkte sich geradlinig und gleichförmig bewegen; es würde sich also nur noch um die Behauptung handeln, daß auch alle übrigen Punkte, soweit sie sich selbst überlassen sind, ebensolche Bewegungen ausführen; diese beruht, wie Lange in Übereinstimmung mit Mach annimmt, auf Induktion. In ähnlichem Sinne sehen auch andere Autoren in den mechanischen Axiomen und dem Beharrungsgesetz insbesondere Definitionen, d. h. auf Vereinbarung beruhende Feststellungen, deren objektive Gültig-

---

*) Mach, Die Mechanik in ihrer Entwickelung (Leipzig 1889); Streintz, Die physikalischen Grundlagen der Mechanik (Leipzig 1883).

keit deswegen aber durchaus hypothetisch bleibe*). Diese Theorie, die wir schon bei den geometrischen Axiomen kennen gelernt haben, läßt natürlich die Frage bestehen, wie man darauf gekommen ist, gerade die geradlinig-gleichförmige Bewegung als die eines „unbeeinflußten" Massenpunktes anzusehen; und wenn die Erfahrung, wie von ihren Vertretern anerkannt wird, diese Annahme nicht zu rechtfertigen vermag, so wird man doch wohl genötigt sein, eine Deduktion aus den apriorischen Bedingungen der Anschauung oder des Denkens zu versuchen.

Die Grundlage zu einer solchen liefert der Satz, daß, wofern eine Substanz überhaupt wechselnder Zustände fähig ist, der augenblickliche Zustand sich jedenfalls nicht von selbst verändert. Das Vorhandensein eines Körpers an einem bestimmten Orte kann nun aber deshalb nicht zu den Zuständen gerechnet werden, weil jeder Körper als solcher notwendig im Raume enthalten ist, und zwischen den verschiedenen Raumpunkten an sich, d. h. bei Abstraktion von ihrer materiellen Erfüllung, kein angebbarer Unterschied besteht. An einem einzigen in einem sonst leeren Raume gedachten Körper ändert sich nichts, wenn wir ihn aus einem Punkte in einen anderen verlegen, und diese Verlegung selbst ist als Vorgang nur insofern denkbar, als wir von dem Körper irgend etwas, sei es auch nur sein Phantasiebild, in dem ersten Punkte zurückbleiben lassen. Anders ist es mit der Bewegung. Allerdings ist die Bewegung eines materiellen Punktes nur im Vergleich zu anderen bestimmbar, und es ist ebenso sinnlos, einem für sich allein gedachten Punkte eine bestimmte Bewegung zuzuschreiben, wie von einem bestimmten Orte desselben zu reden; trotzdem müssen wir, wenn wir die empirisch gegebenen relativen Bewegungen nicht mit Zeno für bloßen Schein halten wollen, die Bewegung als einen dem Bewegten zukommenden, ihm inhärierenden Zustand ansehen, da etwas Wirkliches, das nicht Eigenschaft oder Zustand eines Dinges (einer Substanz) wäre, für uns undenkbar ist. Wenn A und B sich gegeneinander bewegen, so haben wir, unter der Voraussetzung, daß alle Erfahrungsinhalte auf Substanzen zu beziehen sind, nur die Wahl, diese Bewegung

*) Lange, Das Inertialsystem vor dem Forum der Naturforschung (Philosoph. Studien, Bd. 20, II); Johanneson, Das Beharrungsgesetz (Berlin 1896); Budde, Mechanik **1**, 133 (Berlin 1890).

als Zustand von A, oder als Zustand von B aufzufassen, oder sie zwischen A und B in irgend einem Verhältnis zu teilen. Mit der Auffassung der Bewegung als eines objektiven, d. h. eindeutig bestimmten Zustandes ist nun aber, wie schon Lotze gezeigt hat, das Beharrungsprinzip ohne weiteres gegeben, denn Richtung und Geschwindigkeit sind die notwendigen und hinreichenden phoronomischen Merkmale einer Bewegung, beide Begriffe haben aber nur einen Sinn, wenn man das Bewegte eine beliebig kleine Strecke zurücklegen läßt. Sofern also einem Körper Bewegung beigelegt wird, wird eo ipso ausgesagt, daß er in bestimmter Richtung und mit bestimmter Geschwindigkeit fortschreitet, und da Zustände sich nicht von selbst ändern können, muß dies Fortschreiten, wenn der Körper sich selbst überlassen ist, unbestimmt lange andauern.

Mit dem Beharrungsprinzip hängt aufs engste die Frage zusammen, ob in der Mechanik und der mechanischen Naturlehre von absoluten oder nur von relativen Bewegungen die Rede sei, hinsichtlich deren eine Einigkeit unter den Fachleuten bekanntlich bis heute nicht erreicht ist. Denn während einige im Anschluß an Newton den absoluten Raum und die absolute Bewegung als notwendige Bedingungen relativer Raumbestimmungen und Bewegungen voraussetzen zu müssen glauben und die mechanischen Axiome ausschließlich auf die absolute Bewegung beziehen (so Neumann, Streintz, Höfler u. a.), vertreten andere (wie Mach und Lange) ebenso entschieden die Ansicht, daß nur von relativen Bewegungen gesprochen werden kann, und daß auch die Axiome sich auf solche beziehen. Beiläufig bemerkt, ein handgreiflicher Beweis für die Notwendigkeit einer erkenntnistheoretischen Begründung der in ihren Resultaten sichersten naturwissenschaftlichen Disziplin. Daß der absolute Raum und die absolute Bewegung widerspruchsvolle Begriffe sind, deren innere Schwierigkeiten durch Einführung des Neumannschen „Körpers Alpha" oder des unbeweglichen Weltäthers nur bemäntelt, aber nicht gehoben werden, bedarf nach dem früher Gesagten (S. 96 f.) keiner weiteren Ausführung; ebenso ist klar, daß die mechanischen Gesetze, wenn sie sich auf die absolute Bewegung bezögen, in keinem Falle mit Sicherheit anwendbar wären. Andererseits läßt sich auf der Grundlage eines uneingeschränkten Relativismus eine Theorie der Bewegung nicht errichten, da von

der Bewegung eines Massenpunktes in einem bestimmten Sinne gar nicht gesprochen werden könnte; jede Bewegung würde ein Punktpaar als ihren substanziellen Träger haben, und da jeder Punkt eines Systems zu jedem anderen in Beziehung gesetzt werden kann, so hinge es ganz von der subjektiven Willkür des Betrachters ab, welche Auffassungsweise wir anwenden wollten, und es wäre ganz unmöglich, die verschiedenen in dem System konstatierbaren relativen Bewegungen untereinander in Verbindung zu setzen. Sollen also die Lagenveränderungen in einem System als ein einheitliches Geschehen gedacht werden, an dem jedes Element in eindeutig bestimmter Weise beteiligt ist, wie dies die Anwendung des Substanzbegriffes auf die Glieder des Systems erfordert, so müssen wir notwendig ein festes räumlich-zeitliches Bezugssystem zugrunde legen. Soweit haben die Absolutisten (man verzeihe den Ausdruck!) recht; sie irren nur, wenn sie glauben, daß dies Bezugssystem unabhängig vom denkenden Subjekt und vor aller möglichen Erfahrung gegeben sein müsse. In der reinen Mechanik, welche es nur mit gedachten Bewegungen zu tun hat, ist das Bezugssystem auch nur ein gedachtes, fingiertes. Wenn in den klassischen Werken über Mechanik nach Newton die Frage nach dem Bezugssystem fast durchweg mit Stillschweigen übergangen wird, so bedeutet dies so wenig einen Mangel an wissenschaftlicher Exaktheit, als wenn in der Geometrie stillschweigend mit der Möglichkeit der Herstellung gleicher Strecken gerechnet wird. Der reinen Mechanik genügt die Annahme, daß die Bewegungen der Elemente eines Systems einzeln bestimmbar seien, dazu aber wird nur ein festes, im übrigen jedoch beliebiges Bezugssystem erfordert, denn es wird hier nicht die Bewegung in irgend einem gegebenen, sondern in dem von ihr selbst gesetzten Raume betrachtet. Voraussetzung ist dabei freilich, daß sich a priori über Bewegungen und ihren Zusammenhang Aussagen machen lassen, daß die Axiome Denkforderungen und nicht Erfahrungssätze sind, da sonst nicht ersichtlich ist, wie wir, obwohl nur fingierte Objekte betrachtend, zu objektiv gültigen mechanischen Lehrsätzen gelangen können. Sind die Axiome a priori, so gelten sie naturgemäß von Bewegungen ohne Rücksicht auf das spezielle Bezugssystem, im anderen Falle dagegen nur von den auf ein konkretes empirisches Koordinatensystem (etwa das heliozentrische) bezogenen relativen Bewegungen, von

denen sie abstrahiert wurden, und verlieren alle Bedeutung, wenn wir dies außer Augen lassen. Zugleich erhellt so, daß, wenn es nicht gelingen sollte, ein physisches System aufzuzeigen, das den Ansprüchen der theoretischen Mechanik genügt (und welches sollte das wohl sein?), daraus nicht auf die Realität des absoluten Raumes als ein unentbehrliches Postulat der Mechanik geschlossen werden muß, wofern man nicht den empirischen Charakter der Axiome als unanfechtbar feststehend ansieht.

Wenn die Frage nach dem Bezugssysteme, wie wir behaupten, in der reinen Mechanik überhaupt vernünftigerweise nicht aufzuwerfen ist, so ist sie doch nicht zu umgehen, sobald es sich um die Anwendung der mechanischen Lehrsätze auf die Wirklichkeit handelt. Wollte man sagen, daß diese nur für die absoluten Bewegungen der physischen Körper gelten, so müßte man auf ihre Anwendung überhaupt verzichten; andererseits dürfen wir aber doch auch nicht ein beliebiges physisches Koordinatensystem und eine beliebige Zeitskala zugrunde legen, da, wie die reine Mechanik zeigt, die Bewegungsgesetze im allgemeinen ihre Gültigkeit verlieren, wenn wir von einem System zu einem anderen, selbst bewegten, übergehen; gesetzt also z. B., daß sie für die Bewegungen der Körper relativ zur Erde zutreffen, so werden sie es nicht für Bewegungen relativ zur Sonne oder zum Fixsternhimmel und umgekehrt. Aber eben weil wir die Wahl haben, sind wir offenbar imstande, das empirische Bezugssystem so zu definieren, daß die darauf bezogenen Bewegungen den mechanischen Axiomen gehorchen; wir betrachten dann diese Bewegungen als die wahren, die auf irgend ein anderes System bezogenen aber als nur scheinbare.

Es ist ein Verdienst Langes, gegenüber den vergeblichen Bemühungen, das physische Koordinatensystem zu finden, das von der reinen Mechanik stillschweigend zugrunde gelegt sei, darauf hingewiesen zu haben, daß umgekehrt in der angewandten Mechanik die vorausgesetzte Gültigkeit des Beharrungsgesetzes uns zu einem eindeutig bestimmten Bezugssystem verhilft, das nicht notwendig mit irgend welchen, als ruhend gedachten Körpern fest verbunden sein muß; dies ist aber doch nur möglich, wenn jenes Gesetz, was Lange nicht zugeben will, in seinem ganzen Umfange ein apriorisches ist. In dem „Inertialsystem" des genannten Autors verkörpert sich dann gewissermaßen die logische

Forderung, die Bewegungen der materiellen Elemente als objektiv bestimmte zu denken, womit seine Eigenschaft, nicht an irgend ein konkretes Objekt gebunden zu sein und deshalb nach Bedürfnis ohne Änderung seiner Definition von einem Körpersystem auf ein anderes übertragen werden zu können, aufs beste übereinstimmt. Denn wenn wir heute den Fixsternhimmel als das für die mechanische Physik maßgebende Koordinatensystem betrachten, so sind wir doch jederzeit bereit, es aufzugeben und ein anderes einzuführen, sobald in ihm Abweichungen von den mechanischen Gesetzen hervortreten sollten, selbst wenn wir vielleicht Körper, durch die die Achsen des neuen Systems bestimmt würden, nicht auffinden könnten, und diese also in gesetzmäßig veränderlichen Abständen von irgend welchen angenommenen Normalkörpern in den leeren Raum verlegen müßten. Man ersieht daraus zugleich, daß mit Einführung des Inertialsystems in gewissem Sinne der Begriff des absoluten Raumes in der Physik rehabilitiert wird. In der Tat ist dieser Begriff unentbehrlich, sofern damit gesagt sein soll, daß wir, um wissenschaftliche Aussagen über die Bewegungen der Körper machen zu können, diese Bewegungen als objektiv bestimmt denken, also auf ein vom subjektiven Belieben unabhängiges Koordinatensystem beziehen müssen, und man hat ihn nur dadurch verdorben, daß man diesem Koordinatensystem eine metaphysische Realität beilegte, während es erst durch das Denken gesetzt wird. Im Gegensatz dazu hat die relativistische Theorie zwar darin recht, daß von verschiedenen phoronomisch möglichen Auffassungsweisen derselben Bewegungsvorgänge (z. B. der ptolemäischen und der kopernikanischen) keine an sich, d. h. für die Anschauung, einen Vorzug vor der anderen hat, aber sie verkennt, daß der Anschauungsinhalt erst durch den Hinzutritt begrifflicher Bestimmungen objektive Bedeutung gewinnt, und daß wir durch logische Motive veranlaßt werden können, nur eine jener Auffassungsweisen unter Ausschluß aller anderen als die objektiv-wahre gelten zu lassen. Es gibt also zwar prinzipiell keine absoluten, sondern nur relative Bewegungen, aber es besteht unabhängig davon ein Unterschied zwischen wirklichen und scheinbaren Bewegungen.

Kant selbst hat nach der Ansicht vieler Interpreten aus dem Dilemma: absolute oder relative Bewegung? keinen Ausweg gefunden, denn er spreche sich zwar einerseits an vielen Stellen grundsätzlich gegen den absoluten Raum und die absolute Bewegung aus, erkläre aber doch andererseits, daß die Kreisbewegung eines Körpers an den von Newton angegebenen Kriterien auch bei Abwesenheit aller Vergleichskörper erkannt werden könne, somit keinen bloß relativen, sondern einen absoluten Charakter habe *). In Wahrheit handelt es sich jedoch an der betreffenden Stelle nicht um den Gegensatz absoluter und relativer, sondern wirklicher und scheinbarer Bewegung, ein Unterschied, der auch den Schlüssel zur richtigen Deutung des viel umstrittenen Newtonschen Einerexperiments liefert. Der Schluß von dem Auftreten einer Zentrifugalspannung bzw. der entsprechenden Deformation einer Flüssigkeit auf Rotationsbewegung setzt die Gültigkeit des Beharrungsprinzips voraus, dadurch aber wird zugleich implizite, wie wir gesehen haben, ein Bezugssystem angenommen, die erschlossene Bewegung ist also im philosophischen Sinne keine absolute, sondern eine relative. Man kann nun allerdings, auch ohne daß dieses System durch irgend welche in ihm ruhende Massen gegeben ist, konstatieren, ob ein Körper in bezug auf dasselbe in Rotation begriffen ist oder nicht, was für geradlinige Bewegungen nicht möglich ist, und somit hat Kant ganz recht, wenn er die Kreisbewegung als ein wirkliches, die geradlinige als ein bloß mögliches Prädikat bezeichnet; er irrt nur darin, daß er anscheinend bei der letzteren einen Unterschied zwischen wirklicher und scheinbarer Bewegung überhaupt nicht zulassen will, da die konsequente Anwendung der mechanischen Prinzipien auf die Gesamtheit aller Bewegungsvorgänge auch hier jede Willkür ausschließt.

In seiner Erläuterung des Trägheitsgesetzes legt Kant, wie wir noch hervorheben wollen, das Hauptgewicht auf die Folgerung, daß jede Änderung des Bewegungszustandes eine „äußere Ursache“, d. h. das Vorhandensein anderer Körper neben dem bewegten voraussetzt, die in der Mechanik als selbstverständlich nicht weiter betont zu werden pflegt, aber gegenwärtig in Anbetracht der hylozoistischen und vitalistischen Tendenzen in der Biologie besondere Beachtung verdient. Die Vertreter der bezeichneten Richtungen möchten gern einen Unterschied zwischen „Ursache“ und „äußerer Ursache“ konstruieren, um behaupten zu

*) Metaphysische Anfangsgründe, Phänomenologie, Lehrsatz 2.

können, daß ihre Hypothese von der Existenz innerer Bewegungsursachen mit den Prinzipien der Mechanik durchaus vereinbar sei; sie bedenken nicht, daß für den Begriff des „Innern" in der Naturwissenschaft überhaupt kein Platz ist, da diese es ausschließlich mit den Erscheinungen im Raume, also mit dem Äußeren zu tun und ihre Aufgabe darin zu suchen hat, diese Erscheinungen mittels des Substanz- und Kausalbegriffes in logischen Zusammenhang zu bringen. Wenn also die Änderung des Bewegungszustandes eines körperlichen Dinges gemäß dem Prinzip der Beständigkeit der Substanz nicht aus ihm selbst begriffen werden kann, so bleibt nur die Möglichkeit übrig, den Hinzutritt eines anderen ebensolchen Dinges als den objektiv bestimmenden Grund anzusehen.

Für die Mechanik ergibt sich aus der Forderung einer äußeren Ursache der Begriff der Kraft, dessen angebliche Schwierigkeiten und Unklarheiten durchaus nicht in ihm selbst liegen, sondern einer beispiellosen Verwirrung und Unklarheit der erkenntnistheoretischen Ansichten ihren Ursprung verdanken. Betrachten wir zunächst die bewegende Kraft (vis motrix), so ist dies ein der Hauptsache nach empirischer Begriff, denn er bezeichnet ursprünglich nichts anderes als das sinnlich wahrnehmbare Phänomen des Druckes (oder Zuges), welches, wie die Erfahrung lehrt, mit Bewegungsänderungen insofern in einem konstanten Zusammenhange steht, als ein Druck auf einen Körper diesem eine Beschleunigung erteilt, und umgekehrt bei Verhinderung einer solchen ein Druck entsteht. Diese Tatsache macht das Druckphänomen geeignet, in allen Fällen von Bewegungsänderungen die bewegende Ursache, die, wie wir sahen, eigentlich in der Anwesenheit anderer physischer Körper gesucht werden muß, zu vertreten und ermöglicht dadurch eine von der besonderen Beschaffenheit der bewegenden Ursachen abstrahierende kausale Theorie der Bewegungsvorgänge, wie sie in der Mechanik vorliegt. Indem Galilei erkannte, daß mit allen bewegenden Ursachen, wie verschieden sie auch sonst sein mögen, das Merkmal des Druckes verbunden ist, wurde er zum Begründer der abstrakten Dynamik, welche sich die Aufgabe stellt, aus gegebenen bewegenden Kräften die resultierenden Bewegungen abzuleiten und umgekehrt, während es der Physik überlassen bleibt, in jedem Falle den „Ursprung und Sitz der Kräfte", d. h. die realen

Bedingungen ihres Auftretens zu erforschen. Die Grundlage für jene Ableitung liefert das zweite Newtonsche Gesetz, das, durch bestimmte Erfahrungen nahegelegt, seine Anerkennung als Axiom der Übereinstimmung mit gewissen allgemeinen Denkforderungen verdankt.

Die Erfahrung lehrt zwar, daß eine stärkere bewegende Kraft (nach der unmittelbaren, subjektiven Schätzung) größere Beschleunigung bedingt, kann aber die genaue Proportionalität beider Größen aus dem einfachen Grunde nicht erweisen, weil wir ein zuverlässiges direktes Maß für bewegende Kräfte nicht besitzen; hingegen schließt der Gedanke des unmittelbaren kausalen Zusammenhanges zwischen Kraft und Bewegung die Folgerung ein, daß beide einander proportional sind, d. h. daß ebensovielmal, als der gleiche Betrag in der Ursache gesetzt wird, ebensovielmal auch der entsprechende Betrag in der Wirkung sich wiederholen muß, und gibt dadurch das Maßprinzip für Kräfte, wie überhaupt für intensive Größen an die Hand, welche nur unter der Voraussetzung gemessen werden können, daß sie mit extensiven (hier einer Strecke) in fester mathematischer Beziehung stehen. Auch der Massenbegriff entstammt ursprünglich der Erfahrung, welche lehrt, daß die Beschleunigungen, die verschiedene Körper unter gleichen Umständen (also bei gleicher bewegender Kraft) erfahren, verschieden sind, aber in einem konstanten Verhältnis zueinander stehen. Naturgemäß geht er dann aber eine Verbindung mit dem Substanzbegriff ein, indem der relative Massenfaktor als Attribut der materiellen Substanz aufgefaßt und mit Rücksicht auf den extensiven Größencharakter der Materie als Maßzahl der in dem einzelnen Körper enthaltenen Menge von Elementen gedeutet wird. Es ist aber zu beachten, daß diese Vorstellungsweise nur hypothetische Bedeutung hat, da es sehr wohl denkbar ist, daß der Massenwert eines Körpers von veränderlichen Umständen (etwa seiner relativen Geschwindigkeit zum Äther) abhängt; er würde dann ungeeignet sein, als Maß für die Menge materieller Substanzen zu dienen, aber deshalb doch weder den Substanzbegriff ungültig machen (s. S. 129), noch selbst seine Bedeutung für die Mechanik verlieren, da schon aus rein mathematischen Gründen das die Abhängigkeit der Beschleunigung von der bewegenden Kraft ausdrückende Gesetz einen Faktor enthalten muß, der zur Maßzahl der Kraft hinzu-

tritt, während allerdings alle näheren Annahmen hinsichtlich dieses Faktors entweder auf Vereinbarung oder auf Erfahrung beruhen, da weder der Substanz- noch der Kausalbegriff eine bestimmte Beschaffenheit desselben erfordert[30]).

Das dritte Gesetz der Newtonschen und Kantschen Mechanik geht in der kausalen Interpretation einen Schritt weiter, indem es die Behauptung aufstellt, daß an jedem dynamischen Geschehen (an jeder Bewegungsänderung) mindestens zwei materielle Elemente beteiligt sind, und daß für beide die gleiche bewegende Kraft in Rechnung zu setzen ist. Man könnte sagen, daß damit die Grenzen der abstrakten Mechanik bereits überschritten würden, sofern sich diese mit den Ursachen der bewegenden Kräfte nicht befassen soll; und in der Tat ist eine Darstellung der Mechanik denkbar, welche das Reaktionsprinzip nicht einführt, infolgedessen allerdings auch erheblich inhaltsärmer ist, als die gewöhnliche. Schließlich ist es aber doch nur eine Frage der Terminologie, um die es sich hier handelt, denn es wird wesentlich von Zweckmäßigkeitsgründen abhängen, wie weit man speziellere physikalische Voraussetzungen in die Mechanik einführen will, die dann ganz allmählich in die mathematische Physik übergeht. Für uns kommt es nur darauf an, ob und mit welchem Recht der Satz als ein, sei es mechanisches oder physikalisches Axiom angesehen werden kann. Lassen wir die erste Hälfte desselben, welche in Ergänzung des Beharrungsprinzips die Forderung ausspricht, daß die Ursache der Zustandsänderung eines materiellen Elements in einer Zustandsänderung eines anderen, ebenfalls materiellen Elements gesucht werden muß, hier beiseite, so ist klar, daß die als zweiter Teil hinzukommende Behauptung der Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung zu dem Prinzip der Relativität der Bewegung in enger Beziehung steht, wenn auch die Art, wie Kant das Axiom aus diesem Prinzip zu deduzieren sucht, kaum haltbar sein dürfte. Zwar haben wir oben gesehen, daß Bewegung ein eindeutig bestimmtes, also objektives Prädikat nur unter Voraussetzung eines einheitlichen festen Bezugssystems, also bei Aufgabe des uneingeschränkten Relativitätsprinzips denkbar ist; aber wenn an einem Vorgange nur die zwei Elemente A und B beteiligt sind, so kann bei demselben auch nur ihre relative Bewegung in Betracht kommen, d. h. es muß möglich sein, je nach Belieben A oder B als ruhend zu betrachten, ohne

daß dadurch die Folgen andere werden. Dieser Forderung wird aber nur dann genügt, wenn die stattfindende Änderung auf beide gleichmäßig verteilt wird. Soweit kann man sagen, daß das Axiom a priori begründet ist, ob aber die Beschleunigungen oder die Bewegungsgrößen, oder welche Werte sonst gleich zu setzen sind, darüber kann wohl nur aus der Erfahrung eine Entscheidung gewonnen werden. Von einer Widerlegung des Reaktionsprinzips durch die neuesten Ergebnisse der Physik kann übrigens, wie auch Poincaré trotz seiner etwas skeptischen Kritik zugeben muß*), keine Rede sein. Gewiß wird das Prinzip seine Bedeutung als Ausgangspunkt theoretischer Deduktionen um so mehr verlieren, je mehr die Hypothese von der Vermittelung aller scheinbaren Fernwirkungen zur Geltung kommt, auch kann es sehr wohl kommen, daß in einzelnen Fällen, die ihm bisher zu entsprechen schienen, bei genauer experimenteller Analyse eine Ungleichheit von Wirkung und Gegenwirkung sich herausstellt, aber dann wird erst noch zu untersuchen sein, ob wir nicht Bestandteile der Wirkung oder Gegenwirkung übersehen haben, ehe wir uns entschließen, es aus der Zahl der Axiome zu streichen, was an sich nicht ausgeschlossen ist.

Ein logischer Fehler in der Kantschen, wie in vielen anderen Darstellungen der Prinzipien der Mechanik ist es, daß darin das Prinzip der Kräftezusammensetzung nicht an dem ihm gebührenden Platze als viertes Axiom erscheint, sondern nebenbei eingeführt wird. Es ist aber weder, wie Kant und alle diejenigen anzunehmen scheinen, die einen mathematisch-phoronomischen Beweis versucht haben, mit dem Satze vom Parallelogramm der Geschwindigkeiten identisch, noch folgt es ohne weiteres aus dem zweiten Gesetz, sondern es spricht eine besondere Eigenschaft des dynamischen Geschehens aus[31]). Wenn ein Element A in Verbindung mit B allein die Beschleunigung b und in Verbindung mit C allein die Beschleunigung c erfährt, so nimmt A in Verbindung mit B und C nach dem genannten Prinzip die Beschleunigung $b + c$ an. Es leugnet also, daß in einem zusammengesetzten System von Elementen jemals andere bewegende Kräfte auftreten als die, welche in den Teilsystemen auftreten würden, und fordert demgemäß, daß alle bewegenden Kräfte als Summa-

*) Der Wert der Wissenschaft, S. 146.

tionsergebnisse von solchen aufgefaßt werden, die durch das Zusammensein von je zwei Elementen gesetzt sind. Wie leicht ersichtlich, entspringt diese Forderung aber aus dem Begriffe der Substanz, welche im Zusammensein mit mehreren ihr wesentliches Verhalten nicht ändert; da bei dem Hinzutritt von C zu dem System AB dieses als solches bestehen bleibt, so müssen auch die an seinen Bestand geknüpften Folgen (die dadurch gesetzte Kraft) bestehen bleiben, der äußeren Aggregation der Substanzen im Raume entspricht die Superposition der durch sie bedingten Wirkungen. Wird also die Tatsache, daß mit dem räumlichen Zusammensein mehrerer materiellen Elemente unter irgend welchen näher zu bezeichnenden Bedingungen überhaupt bewegende Kräfte auftreten, als richtig anerkannt, so muß auch das Prinzip der Kräftezusammensetzung aus rein logischen Gründen anerkannt werden.

3. Die Konstitution der Materie.

Durch die beiden letzten Gesetze wird nun endlich die Definition der Kraft in dem zweiten Sinne des Wortes, nämlich der Kraft als Attribut der Substanz (Naturkraft) vorbereitet. Hat das Zusammensein zweier Elemente unter irgend welchen besonderen Bedingungen der Lage, der Geschwindigkeiten usw. regelmäßig bestimmte Änderungen ihres Bewegungszustandes zur Folge, so erfährt dadurch der Begriff dieser Elemente eine Erweiterung, indem die Tatsache, daß die Elemente bedingungsweise, aber dann notwendig ein gewisses Geschehen bestimmen, zu einem Merkmal derselben wird; die Sprache hat für ein dergleichen Merkmal das Wort Fähigkeit oder Kraft gebildet. Der Kraftbegriff ist demnach das Ergebnis der Verknüpfung des Substanz- und Kausalbegriffes, und die Frage, ob er in der Mechanik und der Naturlehre überhaupt entbehrt werden kann, deckt sich mit der anderen, ob es möglich ist, einen dieser letzteren Begriffe auszuschalten oder wenigstens ihr Ineinandergreifen zu verhüten. Beides ist zu verneinen, denn wenn eine objektiv reale Welt nur in den Formen der Substanz und Kausalität gedacht werden kann, so wird es weiter auch ganz unvermeidlich sein, das Geschehen irgendwie zu dem beharrenden Sein in Beziehung zu setzen, wenn nicht die Wirklichkeit in zwei völlig getrennte

Sphären zerfallen soll. Die Schwierigkeiten und Dunkelheiten, die dem Kraftbegriff angeblich anhaften, reduzieren sich in letzter Linie alle darauf, daß die Kräfte als Eigenschaften der körperlichen Dinge gedacht werden sollen, dabei aber niemals in der unmittelbaren sinnlichen Anschauung gegeben sind, wie Form, Größe, Gewicht, Härtegrad usw., sondern nur in ihren „Wirkungen“ in die Erscheinung treten. Wir sprechen von einer dem Wasserstoff eigentümlichen Affinität zum Sauerstoff, „vermöge“ deren unter geeigneten Umständen die Verbindung beider zu Wasser erfolgen soll; nun läßt sich zwar der Verbindungsvorgang beobachten, aber die Affinität, die doch auch vorhanden sein soll, bevor dieser eintritt, ist weder wahrnehmbar, noch können wir uns überhaupt von ihr eine Vorstellung machen, sie ist also, wie die Positivisten behaupten, entweder ein vollkommen mystisches Etwas, das nicht der physischen, sondern der metaphysischen Welt angehört, oder eine bloße Umschreibung der Tatsache, daß jeder Wasserstoff sich unter geeigneten Umständen mit Sauerstoff verbindet, in beiden Fällen aber für die Naturwissenschaft bedeutungslos, da diese es nicht mit dem Metaphysischen zu tun hat, und es selbstverständlich ist, daß ein wirklich eintretender Vorgang möglich gewesen sein muß.

Diese Kritik ist vollkommen im Recht gegenüber jener Auffassung des Begriffes der Naturkraft, die wir z. B. bei Schopenhauer finden, und die auch einzelne durch ihn beeinflußte naturwissenschaftliche Schriftsteller übernommen haben*); die Kräfte werden hier von den Ursachen streng unterschieden: die Ursache ist eine einzelne örtlich und zeitlich bestimmte Erscheinung, die Naturkraft dagegen ist beständig und allgegenwärtig, wenn sie auch nur unter bestimmten Umständen sich äußert, der ganze Naturlauf ist bedingt durch das wechselnde Hervortreten und wieder Latentwerden einer bestimmten Anzahl elementarer Kräfte, welche das eigentlich Reale in der Welt darstellen. Man kann indes derartige Phantasterien entschieden ablehnen, ohne deswegen die Kraft für ein bloßes Wort zu halten, wofern man nicht grundsätzlich jede begriffliche Ergänzung der Erfahrung als bloß subjektive Zutat verwirft. Wenn wir einmal den Begriff „Wasser-

*) So Wagner, Briefe eines unmodernen Naturforschers (Berlin 1897), Kap. II, III.

stoff" gebildet haben, und die Berechtigung, ja die Notwendigkeit dieser Begriffsbildung wird niemand anfechten wollen, so können wir gar nicht umhin, dabei auch der Tatsache, daß Wasserstoff sich in gesetzmäßiger Weise mit Sauerstoff verbindet, Rechnung zu tragen, und dies geschieht eben, indem wir dem Wasserstoff eine Kraft, die chemische Affinität, beilegen. Oder allgemeiner ausgedrückt: wenn wir überhaupt beständige Dinge in der Außenwelt anerkennen, so müssen wir zu den Eigenschaften der Dinge auch die charakteristische Art und Weise rechnen, in der sich die einzelnen Dinge am Geschehen beteiligen, zumal uns sonst die Dinge in Ermangelung angebbarer Prädikate in Nichts zerfließen würden. Der Einwand, daß eine bloße Fähigkeit eine nichtssagende und leere Bestimmung bilde, ist nicht stichhaltig, weil er alle durch die Anwendung der Kategorien entstehenden Wirklichkeitsbegriffe treffen würde; auch das Ding ist nach Abzug seiner Eigenschaften ein inhaltsleerer Begriff, und was ist das Naturgesetz Besonderes neben den durch dasselbe verknüpften Erscheinungen? Ebensowenig wird damit bewiesen, daß wir uns nicht vorstellen können, wie eine Kraft in Wirksamkeit trete, denn wir wissen, daß alle kategorialen Bestimmungen Forderungen sind, die sich in der Anschauung nicht realisieren lassen. Merkwürdig ist nur, daß gerade diejenigen, welche sonst das Postulat der Begreiflichkeit der Welt als ein ganz ungerechtfertigtes Vorurteil verwerfen, in der vorliegenden Frage selbst einem übertriebenen Rationalismus huldigen und die Kraft für eine qualitas occulta der Materie, das „Wirken" von Kräften, insbesondere zwischen räumlich getrennten Elementen, für einen unbegreiflichen Vorgang erklären. Dem wissenschaftlichen Bedürfnis nach Bestimmtheit aller Begriffe wird dadurch vollkommen genügt, daß man jede Kraft durch ihr Wirkungsgesetz unzweideutig definieren kann, im übrigen aber muß die Kraft ihrem Wesen nach stets unanschaulich bleiben, und es wird auch nie gelingen, sich von der Verbindung von Kräften mit den sonstigen Attributen der materiellen Substanz, etwa ihrer Räumlichkeit, also von dem Zusammenhang zwischen „Stoff und Kraft" eine anschauliche Vorstellung zu machen, wenn auch die Wissenschaft dahin strebt, ihre Begriffe in concreto so zu gestalten, daß die begrifflichen Forderungen soweit als möglich in Anschauung umgesetzt werden. Nur für den, der über die Grundbedingungen des Naturerkennens im Unklaren ist, entsteht daraus der Schein, als ob die Materie (die Substanz) ein unbekanntes und unfaßbares Etwas hinter oder jenseits der Erscheinungswelt und die Kraft eine rätselhafte Eigenschaft, ihr Wirken ein geheimnisvoller Vorgang sei; und man beruhigt sich dann entweder bei der Annahme, daß der letzte Grund der Dinge für uns unerkennbar sei, oder man geht dazu über, durch philosophische Spekulation ein Wissen von der extraphänomenalen Welt zu erlangen [32]). Die kritische Philosophie klärt uns über die Entstehung dieses Scheines aus dem Verhältnis von Begriff und Anschauung auf und beugt der unfruchtbaren Beschäftigung mit Trugproblemen vor, indem sie uns die Überzeugung verschafft, daß die Unbegreiflichkeiten, welche die Naturwissenschaft nicht beseitigen kann, nicht in der Natur der Dinge, sondern im Wesen des Erkenntnisprozesses begründet sind; sie rechtfertigt den Rationalismus der theoretischen Wissenschaft, zeigt aber zugleich die Grenze auf, wo seine Ansprüche sinnlos zu werden beginnen.

Zu den Trugproblemen, welche in naturphilosophischen Schriften immer wieder auftauchen und mit vielem Aufwand von Geist und Scharfsinn diskutiert werden, ohne daß es bisher jemand gelungen wäre, eine befriedigende Lösung zu finden, gehört nun vor allem die Frage nach dem „Wesen der Kraft", d. h. nach der Art und Weise, wie durch das Zusammensein mehrerer körperlicher Dinge bzw. materieller Elemente Zustandsänderungen an ihnen zustande kommen, und welche Bedingungen erfüllt sein müssen, um eine „Einwirkung" derselben aufeinander zu ermöglichen; ob insbesondere die räumliche Nähe oder Ferne dabei von Bedeutung ist oder nicht. Durch die Erfolge der rationellen Naturlehre sind wir daran gewöhnt, daß viele empirisch konstatierte Kausalzusammenhänge sich „erklären", d. h. auf andere bereits bekannte von umfassenderer Art zurückführen lassen; die allgemeinere Folge *AB* oder mehrere solcher bilden dann für unsere Erkenntnis den logischen Grund, der die speziellere Folge *ab* begreiflich macht, und es entsteht nun leicht die Meinung, daß es in allen Fällen möglich sein müsse, einen Grund anzugeben, warum unter bestimmten Bedingungen ein bestimmter Erfolg eintritt. Demgegenüber ist darauf hinzuweisen, daß logische Folge und Kausalnexus wesentlich verschiedene Dinge sind, wie schon daraus hervorgeht, daß jene zeitlos, dieser aber

mit dem Merkmal der Zeitlichkeit behaftet ist; es wird also die Erklärung von Kausalbeziehungen niemals so weit getrieben werden können, daß die empirischen Gesetzmäßigkeiten sich restlos in rein logische Zusammenhänge auflösten, vielmehr werden wir immer damit enden müssen, daß wir gewisse Verknüpfungen ganz allgemeiner Art als tatsächlich bestehend annehmen, ohne auch von ihnen wieder eine Erklärung geben zu können. Welche und wie viele derartige Grundgesetze oder, was dasselbe ist, Grundkräfte anzunehmen sind, und ob es Kriterien gibt, sie von den abgeleiteten (empirischen) Gesetzen sicher zu unterscheiden, mag zunächst dahin gestellt bleiben; keinesfalls bildet aber nach dem Gesagten die Unbegreiflichkeit des durch ein Gesetz ausgesprochenen Nexus einen Grund, seine Zulässigkeit anzufechten [33]). Die ganze Polemik gegen die sogenannten Fernkräfte, sofern sie unter dem bereits von Newton geltend gemachten Gesichtspunkte geführt wird, daß es unbegreiflich sei, wie ein Körper auf einen durch einen leeren Zwischenraum von ihm getrennten wirken könne, ist daher vom Standpunkte einer gesunden Erkenntnistheorie als völlig verfehlt zu bezeichnen. Abgesehen davon, daß die Kontaktwirkungen uns durch das Beispiel unserer eigenen Gliederbewegungen vertrauter sind, besteht, wie schon Hume hervorgehoben hat, zwischen beiden Fällen hinsichtlich ihrer Begreiflichkeit kein Unterschied, d. h. beide Arten mechanischen Wirkens sind streng genommen durchaus unbegreiflich. Ebensowenig kann mit dem Grundsatze, daß ein Ding nicht da wirken könne, wo es nicht ist, irgend etwas gegen die Fernewirkung bewiesen werden, denn die Naturwissenschaft hat es nicht mit Dingen im metaphysischen Sinne zu tun, und das Übergreifen der Kausalität aus der Sphäre einer Substanz in die einer anderen bildet für sie überhaupt kein Problem, geschweige denn ein Hindernis für die Anerkennung einer kausalen Abhängigkeit der Zustände mehrerer Dinge voneinander. Wenn es also überhaupt möglich ist, a priori irgend welche Bestimmungen über die besonderen Formen der Naturkausalität und demgemäß Normen für die Unterscheidung theoretisch zulässiger und unzulässiger Wirkungsweisen aufzustellen, so kann dies nur auf Grundlage erkenntnistheoretischer Erwägungen über die durch die Gesetze des sinnlichen Anschauens für die Anwendung des Substanz- und Kausalbegriffes gegebenen Bedingungen geschehen.

Dies ist nun im wesentlichen der Weg, den Kant in seiner Dynamik einschlägt. Als Ausgangspunkt dient ihm ein empirisches Merkmal des Körperlichen: die Raumerfüllung; er schließt hieraus bekanntlich auf eine ursprüngliche Repulsivkraft, vermöge deren jedes Element der Materie auf alle benachbarten wirkt, folgert sodann weiter die unendliche Teilbarkeit der Materie und führt endlich die Anziehungskraft zwischen je zwei Elementen als das durch den Bestand endlicher Körper erforderte Korrelat der Abstoßungskraft ein. Die Feststellung des speziellen Wirkungsgesetzes beider Grundkräfte betrachtet er als eine nach Bedürfnis zu lösende Aufgabe der mathematischen Physik und nimmt selbst versuchsweise an, daß die Anziehung im umgekehrten quadratischen, die Abstoßung im umgekehrten kubischen Verhältnis der (im letzteren Falle nur unendlich kleinen) Abstände erfolge. Das Ergebnis der schrittweise fortschreitenden Deduktion ist, daß der Begriff der materiellen Substanz durch den der Kraft fast ganz verdrängt wird; wenigstens bleiben zuletzt die Grundkräfte als die einzigen Attribute der Materie übrig, welche im theoretischen Sinne als die physikalische Erscheinungsform des Gleichgewichts der Grundkräfte zu betrachten sein würde. Mit diesem absoluten Dynamismus verbindet sich als zweiter Bestandteil der Theorie die Annahme der kontinuierlichen Ausbreitung der Materie, d. h. genauer gesprochen die Behauptung, daß zwischen je zwei noch so nahe beieinander liegenden Punkten des erfüllten Raumes Abstoßung besteht.

Während die dynamische Auffassung der Materie schon in den älteren naturphilosophischen Schriften Kants, insbesondere in der physischen Monadologie, klar ausgesprochen ist, tritt die Kontinuitätslehre erst in den metaphysischen Anfangsgründen auf, in ihr konzentriert sich also anscheinend der eigentliche Ertrag des Kritizismus in naturphilosophischer Hinsicht. Im Zeitalter der Atomistik war dies freilich keine Empfehlung, im Gegenteil hat die Mehrzahl der mathematischen Physiker gerade dieser Konsequenz wegen der mit dem Anspruch apodiktischer Gewißheit auftretenden „reinen Naturwissenschaft“ Kants lange Zeit hindurch nicht einmal den Wert einer brauchbaren Hypothese beigelegt. Heute scheint die Situation in der Wissenschaft für Kant günstiger zu sein. In der Chemie, wo der Atombegriff für unentbehrlich galt, haben neuerdings Ostwald und seine

Schüler*) versucht, die Begriffe der chemischen Verbindung und Trennung, des Elementes und zusammengesetzten Körpers ohne Benutzung desselben exakt zu definieren und sich damit den Anschauungen Kants über das Wesen des chemischen Geschehens in bemerkenswerter Weise genähert. Wenn ferner auch die Idee von Helmholtz und Thomson, daß die Atome Wirbelringe in einem kontinuierlichen Medium sein könnten, einstweilen in der Wissenschaft nur als ein geistreicher Einfall gilt, so spielt doch in den neueren Äthertheorien die Vorstellung der atomistischen Zerteilung keine wesentliche Rolle, und obwohl die Auffassung des Äthers als eines kontinuierlichen Mediums von denselben nicht direkt verlangt wird, so wird sie doch von den meisten auch nicht ausgeschlossen**), sei es, daß man mit Maxwell geflissentlich davon absieht, dem Äther überhaupt bestimmte „Eigenschaften" beizulegen und sich mit der mathematischen Formulierung seiner Wirkungsweise begnügt, sei es, daß man ihn mit Lorentz ausdrücklich als inkompressibel und somit den Raum vollständig erfüllend definiert; selbst diejenigen, die mit Thomson an der Voraussetzung seiner Elastizität festhalten, behandeln ihn praktisch als Kontinuum, indem sie mit Volumelementen und nicht mit (diskreten) Massenpunkten rechnen. Trotzdem kann von einer Annäherung der gangbaren Theorien der Materie an die kantische schon deswegen ernstlich nicht gesprochen werden, weil dieselben die Annahme fernwirkender Kräfte, die nach Kant zum Wesen der Materie gehören, nach Möglichkeit zu vermeiden und vermittelte Übertragungen an ihre Stelle zu setzen suchen; der kontinuierliche Stoff wird hier im Grunde nur gefordert, weil er zur Vermittelung der scheinbaren Fernwirkungen unentbehrlich ist, während umgekehrt bei Kant die Kontinuitätslehre nicht mit Rücksicht auf die zu erklärenden Erscheinungen, sondern im Gegensatz zu dem metaphysischen Atomismus der Monadenlehre ungeachtet aller damit verbundenen Schwierigkeiten eingeführt wird[34]. Kant wendet sich mit Recht aufs entschiedenste gegen die Monadologie, welche aus der wenigstens in Gedanken immer möglichen Teilbarkeit des aus-

*) Vgl. besonders die Arbeiten von Wald in „Annalen der Naturphilosophie", Bd. I u. II.

**) Vgl. Julius, Der Äther (Leipzig 1902).

gedehnten Stoffes den Schluß zieht, daß dieser aus unteilbaren, absolut einfachen substanziellen Einheiten zusammengesetzt sein müsse, weil dieser Schluß nur richtig ist, wenn man den Stoff als Ding an sich ansieht (S. 61 f.); aber er hat unrecht, wenn er aus denselben Gründen auch die physikalische Atomenlehre verwerfen zu müssen glaubt, die zwar auch die physischen Körper aus voneinander unabhängigen Elementen begrifflich konstruiert, aber diesen durchaus nicht den Wert absoluter Einheiten im ontologischen Sinne beizulegen braucht. Seine Haltung wird verständlich, wenn man bedenkt, daß in der Atomistik des 17. und 18. Jahrhunderts metaphysische und physikalische Gesichtspunkte durcheinanderlaufen, ist aber sachlich ungerechtfertigt, vielmehr stellt die Atomistik, wie wir in Übereinstimmung mit Lasswitz und Schultz[35] behaupten, ein nach den Prinzipien des Kritizismus unabweisbares Postulat der theoretischen Naturwissenschaft dar.

Zur Begründung darf zunächst darauf hingewiesen werden, daß schon in der vorwissenschaftlichen Auffassung die Außenwelt in eine Vielheit gesonderter Einheiten, die physischen Körper, zerfällt. Die genauere Beobachtung berichtigt freilich dies erste grobe Bild sehr bald, indem sie einerseits die Existenz der Luft und anderer Zwischenmedien enthüllt, welche die physischen Körper umschließen und verbinden, andererseits erkennen läßt, daß diese letzteren nicht (beständige) Einheiten, sondern Aggregate von wechselnder Zusammensetzung und unbestimmter Begrenzung sind. Trotzdem ist es auch jetzt noch möglich, an dem ursprünglichen Schema der diskreten Mannigfaltigkeit festzuhalten, indem wir die Zwischenmedien selbst als Aggregate gleichartiger Einheiten auffassen und an Stelle der physischen Körper die sie zusammensetzenden Elemente treten lassen, obwohl man ebensogut die entgegengesetzte Richtung einschlagen und die Körperindividuen durch Begrenzungen aus einem kontinuierlichen Medium hervorgegangen denken könnte. Die Erfahrungstatsachen erlauben also prinzipiell ebensowohl die atomistische wie die plerotische Deutung, und zwar gilt dies nicht bloß von der groben, sondern auch von der wissenschaftlich verfeinerten und durchgearbeiteten Erfahrung; denn wenn uns auch irgend welche Erscheinungen zu dem Schlusse zwingen sollten, daß es leere Zwischenräume zwischen den Körperelementen nicht gibt, so

würde uns dies doch nicht hindern, das materielle Kontinuum aus einander berührenden Individuen bestehend zu denken, wenn wir sonst Gründe hätten, an der Vorstellung der Individuation der Materie festzuhalten. Umgekehrt würde der Nachweis, daß die Gesamtheit aller Naturerscheinungen nur durch eine atomistisch gegliederte Materie zu erklären ist, die Hypothese nicht ausschließen, daß die physikalischen Atome nur relativ beständige Modifikationen einer vielleicht an den beobachtbaren Vorgängen sonst nicht beteiligten kontinuierlichen Urmaterie bilden. Eine endgültige Entscheidung zwischen beiden Fällen wird also in letzter Linie sich nur auf erkenntnistheoretische Erwägungen gründen können.

Die Atomistik scheint nun hauptsächlich daran von vornherein scheitern zu müssen, daß wir nach Abzug der sinnlichen Qualitäten dem Begriffe der Materie gar keinen Inhalt mehr geben können, wenn wir auch das Merkmal der Ausdehnung im Raume noch weglassen wollen. Soll die materielle Substanz ein noch irgendwie vorstellbares Etwas sein, so müssen wir ihr wenigstens Extension beilegen, damit aber wird zugleich die Kontinuität und alles, was damit zusammenhängt, also insbesondere die unbeschränkte Teilbarkeit, zu einer wesentlichen Bestimmung derselben, mag es auch für die Zwecke der Naturerklärung notwendig sein, sich das Stoffkontinuum in einzelne Portionen getrennt zu denken und zwischen diesen relativ leere Räume einzuschalten. Man hat diesen Schluß in zweifacher Weise zu vermeiden gesucht. Die ganze ältere Atomistik und die kinetische Atomistik der Neuzeit schreibt zwar den einzelnen Atomen ein endliches Volumen zu, betrachtet sie aber im Unterschiede von den physischen Körpern als absolut hart, so daß sie trotz ihrer Ausdehnung unteilbar und somit wahre Individuen sind. Es ist klar, daß hier nur durch einen Machtspruch eine ganz willkürliche Grenze gezogen wird. Eine extensive Größe ist als solche auch teilbar, und wenn man sagt, daß mit der mathematischen Teilbarkeit nicht zugleich die physische gegeben sei, so ist das nur eine Ausrede in Worten, sofern unter physischer Unteilbarkeit mehr verstanden wird, als eine mit einer bestimmten Art von Hilfsmitteln u n a u s f ü h r b a r e Teilung. Das ausgedehnte, aber schlechthin unteilbare Atom ist eine Ausgeburt des ontologischen Denkens, das eine den physischen Körpern zukommende relative Eigenschaft, ihre Einheitlichkeit, in eine absolute verwandelt, um dadurch für den Substanzbegriff eine anschauliche Darstellung zu gewinnen. Weil kein physischer Körper wegen seiner Auflösbarkeit in Teile dem Postulat absoluter Beständigkeit genügt, werden unteilbare Körper gesetzt, ohne Rücksicht darauf, daß man dadurch mit den Bedingungen der Raumanschauung in Widerspruch gerät.

Eine andere Wendung nimmt die dynamische Atomistik, indem sie das physische Phänomen der Raumerfüllung auf abstoßende Kräfte zurückführt, die von ausdehnungslosen Kraftzentren ausgehen. Die Teilbarkeit der Materie ist auch hier eine begrenzte, aber der Widerspruch des unteilbaren Ausgedehnten wird vermieden, da nur die Wirkungssphären der Repulsivkräfte ein gewisses Volumen haben, die Kraftsubjekte aber lediglich in einem Punkte anwesend sind. Die ontologische Tendenz, für den Substanzbegriff eine vollendete Verkörperung zu finden, erreicht in dieser Theorie ihr Ziel offenbar nur dadurch, daß der anschauliche Inhalt des Begriffes vollständig verflüchtigt wird. Da die Kraft eine Bestimmung ist, die einem Elemente nur in Relation zu einem anderen zukommt, sich also zur Definition des einzelnen, für sich betrachteten Elements nicht eignet, so besteht tatsächlich zwischen einem Kraftzentrum und einem bloßen Raumpunkt gar kein anschaulicher Unterschied; das Kraftzentrum ist kein anschaulicher Repräsentant des Substanzbegriffes, und die Zurückführung der Materie auf Kraftzentren bedeutet in Wahrheit einen Versuch, die Wirklichkeit ohne Benutzung des Substanzbegriffes darzustellen. Aber auch so gefaßt läuft die Theorie in einen Widersinn aus, da der Kraftbegriff seinerseits, wie wir sahen, erst aus der Synthese des Substanz- und Kausalbegriffes hervorgegangen ist und nicht hinterher seinen Erzeuger verleugnen kann. Gegen den absoluten Dynamismus, mag er in atomistischer oder anderer Einkleidung auftreten, wird immer der einfache Gedanke seine Geltung behalten, daß wir uns eine Kraft ohne ein Subjekt, von dem sie ausgeht, nicht denken können. Beiden Formen der Atomistik gegenüber behält somit der K a n t sche Lehrsatz von der unbegrenzten Teilbarkeit der Materie Recht, der in der Erwägung begründet ist, daß die Materie, sofern sie nicht bloß ein gedachtes, sondern zugleich ein Anschauungsobjekt sein soll, notwendig auch die formalen Eigenschaften aller

Anschauungsobjekte haben muß, während zugleich die in der metaphysischen Atomistik wirksame Forderung, daß das Zusammengesetzte notwendig aus irgend welchen nicht weiter zusammengesetzten, also absolut einfachen Elementen bestehen müsse, infolge der idealistischen Umgestaltung des Wirklichkeitsbegriffes ihre Geltung verliert. Allerdings verfällt nun Kant selbst in das entgegengesetzte Extrem: weil der Begriff absoluter physischer Individuen (elementarer Substanzen) sich ohne Widerspruch nicht bilden läßt, verwirft er den Begriff des physischen Individuums überhaupt und verliert damit folgeweise jede Möglichkeit, dem Substanzbegriffe ein Korrelat in der Erscheinungswelt zu geben. Die „Materie ist das Bewegliche, sofern es einen Raum erfüllt", da die Raumerfüllung aber ganz auf Kraftwirkung beruhen soll, so gelangen wir zu der Gleichung: Materie = Kraft, deren innere Widersinnigkeit beim plerotischen Dynamismus noch fühlbarer wird als beim atomistischen, da die nicht einmal an einen individuellen Raumpunkt gebundene, sondern gewissermaßen ganz in der Luft schwebende Repulsivkraft auch mathematisch unfaßbar ist. Denn sobald wir ihr irgend ein Wirkungsgesetz anweisen, indem wir ihre Intensität etwa mit Kant dem umgekehrten Kubus der Entfernung proportional setzen, fingieren wir ein individualisiertes Substrat, welches als Bedingung der Kraftwirkung nicht selbst Kraftwirkung sein kann; nehmen wir andererseits an, daß in jedem noch so kleinen Raumteile, der empirisch als Ausgangspunkt einer abstoßenden Kraft erscheint, diese Kraft schon wirksam ist, so ist es ganz unmöglich, ein Wirkungsgesetz zu formulieren, wenn man nicht etwa die Intensität der Kraft als Funktion des bloßen Ortes im Raume hinstellen will.

Alles in allem genommen kommen wir also zu dem Schlusse, daß in dem Begriffe des Stoffes, d. h. des ausgedehnten, durch sein Dasein den Raum erfüllenden Realen, der auf die räumliche Erscheinungswelt angewandte Substanzgedanke seine angemessene Darstellung findet, daß der Stoffbegriff somit in der theoretischen Naturwissenschaft unentbehrlich und unersetzbar ist. Die Stärke der Kontinuitätstheorien gegenüber dem Atomismus liegt darin, daß sie dieser erkenntnistheoretischen Notwendigkeit Rechnung tragend dem Stoffbegriffe offen den ihm gebührenden Platz anweisen, oder wenigstens, wie dies bei Kant geschieht, an der dem Stoffe eigentümlichen unbegrenzten Teilbarkeit festhalten, sie

irren nur insofern, als sie die Individualisierung des Stoffes als etwas Zufälliges, ihm Unwesentliches betrachten, während doch zwingende Gründe allgemeiner Art uns nötigen, das Substrat der Körperwelt als eine Vielheit voneinander unabhängiger Individuen zu denken. Inwiefern die dynamische Kontinuitätstheorie zu dieser Annahme getrieben wird, haben wir eben gesehen; aber die kinetische kann das materielle Individuum ebensowenig entbehren, da der Begriff der Bewegung vollkommen sinnlos wird, wenn nicht etwas da ist, das beim Übergang aus einer Lage in die andere mit sich selbst identisch bleibt, mag dies Etwas nun in Anlehnung an die sinnliche Erfahrung als Korpuskel oder in abstrakter Redeweise als materieller Punkt bezeichnet werden[36]). Maßgebend ist dabei offenbar in letzter Linie die Tatsache, daß unsere Wahrnehmungsinhalte von Haus aus eine räumlich geordnete Mannigfaltigkeit bilden; da es nun nicht möglich ist, die Gesamtheit dieser Inhalte auf ein einheitliches und beständiges Subjekt zu beziehen, und doch andererseits auf die Anwendung des Substanzbegriffes nicht verzichtet werden kann, wenn überhaupt von einer objektiv-realen Wirklichkeit gesprochen werden soll, so bleibt nur übrig, eine Vielheit nebeneinander bestehender Substanzen als Träger der wahrnehmbaren Eigenschaften und Zustände vorauszusetzen. Demgemäß zerlegt schon das vorwissenschaftliche Denken die äußere Wirklichkeit in eine Vielzahl von Dingen, und wenn die Wissenschaft die gezogenen Grenzlinien nachträglich vielfach berichtigt und die durch den gemeinen Verstand gesetzten dinglichen Komplexe sogar größtenteils noch weiter zerlegt, weil sie strengen begrifflichen Forderungen nicht genügen, so arbeitet sie doch in derselben Richtung weiter, und auch im wissenschaftlichen Sinne wird die substanzielle Grundlage der Erscheinungswelt jederzeit als eine Vielheit beständiger, in sich einheitlicher und voneinander unabhängiger Dinge gedacht werden müssen, mit welchen besonderen Namen (materielle Elemente, Moleküle, Atome) diese auch bezeichnet werden mögen.

Wir betonen ausdrücklich das Wort Ding, um von vornherein der Meinung entgegenzutreten, als ob die von der Wissenschaft postulierten Elemente eine wesentlich andere Bedeutung hätten als die Dinge, von denen im gewöhnlichen Leben die Rede ist. Die Wissenschaft verfeinert den Dingbegriff, aber sie setzt nicht etwa mit dem Atom ein Wesen höherer Art an Stelle des

vulgären Dinges, und der Hauptfehler der spekulativen (philosophischen) Atomistik besteht gerade darin, daß sie dem Atom Eigenschaften beilegt, welche von denjenigen der physischen Körper toto genere verschieden sind. So betrachtet Lasswitz die Atome als absolut hart, Schultz im Anschluß an Fechner als ausdehnungslos, weil nur so die bedingungslose Beständigkeit durch das Wesen der Atome selbst garantiert zu sein scheint. So gewiß es nun aber ist, daß der Begriff des Atoms aus der Anwendung apriorischer Denkforderungen auf den Erfahrungsinhalt hervorgeht und gar keine Berechtigung hätte, wenn er denselben nicht besser genügte, als der gewöhnliche Dingbegriff, so darf das Atom doch andererseits den Charakter sinnlicher Anschaulichkeit nicht vollkommen einbüßen, wenn es noch physisches Objekt bleiben und sich nicht in ein metaphysisches Wesen, ein Noumenon nach Kantscher Bezeichnung, verwandeln soll. Hierdurch aber wird es ausgeschlossen, den Begriff desselben so zu definieren, daß seine Beständigkeit und die Einheit seiner Bestimmungen als notwendige Folge des in der Definition ausgedrückten Wesens erscheint, denn weder das Einfache und deswegen Beständige noch die Einheit mehrerer Bestimmungen desselben Subjekts kann jemals anschaulich vorgestellt werden. Das absolut Einfache und einheitliche Wesen ist also zwar ein notwendiges und unveräußerliches Ideal der Erkenntnis, dem wir uns in unserer theoretischen Auffassung der Wirklichkeit immer mehr zu nähern suchen, von dem wir aber tatsächlich stets noch weit entfernt bleiben, und an dessen Stelle wir uns mit dem relativ Einfachen und Einheitlichen begnügen müssen.

Auch in dieser Hinsicht stimmt die kritische Erkenntnislehre mit den wirklichen Bedürfnissen und den tatsächlichen Ergebnissen der theoretischen Wissenschaft am besten überein. Keine der speziellen in der Physik und Chemie aufgestellten atomistischen Theorien fordert absolute Atome, ja man würde mit solchen überhaupt nichts anfangen können. Das chemische Atom muß zum mindesten mehrere Qualitäten besitzen, um seinem Zwecke zu entsprechen, die Physik denkt sich im Atom eine ponderabele Masse mit einer Ätherhülle, mit Elektronen und Ähnlichem verbunden, und keine von beiden Wissenschaften würde etwas dagegen haben, die Elemente, welche heute als die einfachsten gelten, sich aus gleichartigen Bestandteilen zweiter und dritter

Ordnung zusammengesetzt zu denken. Der dogmatische Atomismus, welcher an der Fiktion festhält, daß die Materie an sich selbst aus letzten nicht weiter teilbaren Elementen bestehe, wird leicht zu einem Hemmnis der wissenschaftlichen Forschung, indem er die Meinung begünstigt, daß die Elemente, mittels deren die theoretische Naturlehre jeweilig die bekannten Erscheinungen zu erklären vermag, auch an sich die letzten seien, und das wissenschaftliche Denken in Versuchung führt, denselben mit Rücksicht hierauf Eigenschaften beizulegen, die durch die Zwecke der theoretischen Erklärung nicht gefordert sind; die kritische Atomenlehre behält stets die Möglichkeit im Auge, daß den Elementen, die heute als letzte gelten, nach Maßgabe der sich erweiternden Erfahrung dieser Charakter wieder abgesprochen werden muß, und sichert dadurch der Wissenschaft die Freiheit, die Elemente ohne Rücksicht auf ontologische Forderungen lediglich nach ihren eigenen Bedürfnissen zu definieren, sofern dabei nur den allgemeinen logisch-methodologischen Vorschriften entsprochen wird.

So ist es selbstverständlich widersinnig, Eigenschaften der physischen Körper, wie Kohäsion, Elastizität u. a., die aus ihrer atomistischen Zusammensetzung erklärt werden, den Atomen selbst wieder beizulegen. Die mathematische Analyse des Vorganges der elastischen Deformation führt mit Notwendigkeit dazu, ihn in eine Summe von Teilvorgängen zu zerlegen, deren Träger die Elemente des elastischen Körpers sind. Werden diese Elemente nun wieder als elastisch angesehen, so behauptet man implicite, daß sie aus Elementen zweiter Ordnung bestehen, bei denen die Frage, ob elastisch oder unelastisch, natürlich von neuem auftritt. Nun kann man sich im Sinne des relativen Atomismus sehr wohl denken, daß neue Erscheinungen uns nötigen, in der atomistischen Zerlegung der Materie einen Schritt weiter zu gehen, und daß dieser Vorgang sich beliebig oft wiederholt, aber die Wiederholung darf noch nicht Voraussetzung des einzelnen atomistischen Erklärungsversuchs sein, wenn man nicht die vollendete Unendlichkeit einführen will. Wer also in der Elastizität der physischen Körper nicht eine ursprüngliche und wesentliche Eigenschaft der Materie sieht, sondern sie aus ihrer Zusammensetzung erklärt, der muß entweder annehmen, daß die Materie bis ins Unendliche geteilt ist, oder er muß die Elemente irgend einer Ordnung als unelastisch betrachten und ihr

mechanisches Verhalten ohne Benutzung dieser Eigenschaft zu erklären suchen.

Diese einfache Erwägung ist von Bedeutung für die Beurteilung der Atomtheorien, welche den Stoß der Atome als die einzige bewegende Ursache gelten lassen. Solange es sich um Elemente niederer Ordnung, etwa die Moleküle eines Gases, handelt, ist gegen die Hypothese, daß sie nach dem Schema des elastischen Stoßes aufeinander wirken, nichts einzuwenden, aber als Urbild der mechanischen Kausalität überhaupt kann dieser Vorgang nach dem Gesagten keinesfalls angesehen werden. Das Schema des unelastischen Stoßes ist indes ebensowenig brauchbar, da bei diesem regelmäßig ein Verlust kinetischer Energie eintritt, der nur bedingungsweise, unter der Voraussetzung, daß die betreffenden Massen aus einer Mehrzahl selbständiger Elemente bestehen, also unter Ausschluß ihrer atomistischen Natur, zulässig ist. Wenn Lasswitz (Atomistik, S. 98) diesem Dilemma durch die Bemerkung zu entgehen sucht, daß bei den „wahren" Atomen ihrer Einfachheit halber ein Verlust an lebendiger Kraft nicht stattfinden könne, daß sie sich also beim Zusammenstoß wie elastische Körper verhalten müßten, ohne elastisch im gewöhnlichen Sinne zu sein, so verzichtet er darauf, zwischen der Wirkungsweise der Atome und ihren Eigenschaften überhaupt einen Zusammenhang zu suchen oder herzustellen, was erkenntnistheoretisch unzulässig ist, da die materielle Substanz auch als der bestimmende Grund des Geschehens gedacht werden muß, und das Gleiche gilt gegenüber jenen Theorien, die, wie diejenige von Manno*), aus der Anschauung der Bewegung ohne Rücksicht auf das Bewegte ein allgemeingültiges Gesetz der Bewegungsübertragung zu gewinnen suchen. Auch wir halten es allerdings für ausgeschlossen, eine Definition der Materie zu finden, die es begreiflich machte, wie zwei Elemente, die, solange sie voneinander entfernt sind, sich in keiner Weise nacheinander richten, bei Berührung eine „Einwirkung" aufeinander entfalten. Die Berufung auf die Undurchdringlichkeit ist ganz unzureichend, denn durch dieses Prädikat wird nur die von niemand bestrittene Tatsache ausgesprochen, daß eine solche Einwirkung stattfindet, nicht aber erklärt, wie es hierzu kommen kann. Andererseits kommt man über das Problem aber

*) Manno, Theorie der Bewegungsübertragung (Leipzig 1903).

auch nicht durch die Bemerkung hinweg, daß der Nexus zwischen Ursache und Wirkung niemals in eine logische Folge verwandelt werden könne, da es sich jetzt nicht darum handelt, zu erklären, wie materielle Elemente überhaupt aufeinander wirken, sondern wie infolge der Berührung eine kausale Abhängigkeit ihrer Bewegungszustände in Kraft tritt, die vorher nicht vorhanden war; diese Änderung des gegenseitigen Verhältnisses ist es, die eine nicht spekulativ-philosophische, sondern rein naturwissenschaftliche Erklärung verlangt, wenn anders der Substanzbegriff, der grundlose Veränderung ausschließt, Geltung behalten soll. Den einzig möglichen Ausweg aus dem Dilemma bildet die Annahme, daß zwischen den Zuständen der materiellen Elemente nicht bloß gelegentlich und bedingungsweise, sondern beständig Abhängigkeitsbeziehungen bestehen, mit anderen Worten, daß zum Wesen der Elemente Kräfte gehören, vermöge deren sie in allen möglichen Entfernungen aufeinander wirken. Wir müssen also von der bloß kinetischen zu einer dynamischen Definition der Materie fortschreiten und uns nur hüten, die Fehler des absoluten dynamischen Atomismus oder der dynamischen Kontinuitätslehre zu wiederholen. Der Gedanke des Dynamismus an sich ist eine wertvolle Errungenschaft der Kantschen Naturphilosophie, auch können wir den Interpreten nicht zustimmen, welche die von Kant gegebene Ableitung der (Repulsiv-) Kraft als einer notwendigen Eigenschaft der Materie für ungenügend halten*). Daraus, daß ein Körper der Bewegung eines gegen ihn eindringenden widersteht, folgt, so sagt man, noch nicht, daß er bewegende Kraft habe. Allein der Satz des Widerspruchs treibt, wie Kant drastisch bemerkt, keine Materie zurück, d. h. mit der Annahme eines in einem Raume vorhandenen Etwas ist noch nicht das bestimmte kausale Verhalten gesetzt, welches wir Widerstand nennen, und es ergibt sich auch nicht im Bedarfsfalle von selbst, da eine Substanz nicht spontan neue Bestimmungen annehmen kann, man wird also die Fähigkeit zu widerstehen, d. h. Bewegung an einem anderen Element zu verursachen, als dauernde Eigenschaft aller Materie ansehen müssen. Die Intensität der Kraft mag nach Maßgabe der Entfernung und

*) So Lasswitz, Atomistik, S. 49; Stadler, Kants Theorie der Materie, S. 67.

sonstiger Bedingungen variieren, vorhanden muß sie aber stets sein, wenn sie es irgend einmal ist. Einzuschränken ist der Dynamismus Kants nur insofern, als der Begriff der Kraft ebensowenig eine absolute Bedeutung hat, wie der des materiellen Elements. Es wird stets denkbar sein, daß eine Kraft, die uns heute als eine ursprüngliche, nicht weiter zurückführbare erscheint, sich später als Resultante einer Mehrzahl von Kräften erweist. Der Begriff der Grundkraft ist somit wie der des absolut einfachen Substanzelements eine bloße Idee, und es dürfte sehr gewagt sein, eine bestimmte Anzahl solcher Kräfte (nach Kant wären es zwei) a priori bezeichnen und ihr Wirkungsgesetz festlegen zu wollen. Hier wird der Hypothesenbildung der weiteste Spielraum zu lassen, als Endziel jedoch die Zusammenfassung aller Arten von Kraftwirkungen unter ein einziges Gesetz, wie es z. B. Fechner in seiner Atomenlehre und P. Du Bois Reymond probeweise versucht haben[37]), ins Auge zu fassen sein.

4. Kinetik und Energetik.

Mit der dynamischen Auffassung der Materie, die bis in die letzten Jahrzehnte hinein in der mathematischen Physik die Vorherrschaft behauptet hat, sind neuerdings zwei andere Systeme in Konkurrenz getreten, die bei aller sonstigen Verschiedenheit in der Verwerfung des Kraftbegriffes übereinstimmen, die reine Kinetik von Hertz und die durch eine ganze Gruppe von Forschern ausgebaute und allmählich zum Range einer universellen Theorie erhobene Energetik. Hertz hat sein bekanntes Werk zwar „Prinzipien der Mechanik" betitelt, läßt aber keinen Zweifel darüber bestehen, daß es ihm nicht um eine neue Darstellung der analytischen Mechanik im engeren Sinne des Wortes, sondern um Gewinnung einer neuen Grundlage für die mechanische Erklärung der Naturerscheinungen, eines neuen „Bildes" von den Dingen der sinnlichen Welt und den Vorgängen in ihr zu tun ist. Die mit Fernkräften arbeitende klassische Mechanik stellt seiner Meinung nach auch ein solches Bild dar, das zwar, von einzelnen Unklarheiten abgesehen, logisch zulässig ist, überdem auch, wie die spezielle Ausführung in den verschiedenen Gebieten der mathematischen Physik erkennen läßt, im allgemeinen mit den Tatsachen übereinstimmt, also richtig ist,

das aber nicht als das zweckmäßigste gelten kann, weil es in mehrfacher Hinsicht sich nur unvollkommen mit der Wirklichkeit deckt. Es ist zu weit, insofern es in bezug auf die Eigenschaften der wirkenden Kräfte und die vorauszusetzenden Systembedingungen verschiedene Möglichkeiten zuläßt und demgemäß außer den „natürlichen Bewegungen" auch sehr viele andere umfaßt, die nicht in der Natur vorkommen; und es ist überdem mit unwesentlichen, überflüssigen Zügen belastet, die willkürlicherweise den wesentlichen Zügen der Natur hinzugefügt werden. Hierzu rechnet Hertz nun insbesondere die Kräfte, weil sie bei der Ableitung zukünftiger Erfahrungen aus den vergangenen nur vorübergehend als „Hilfsgrößen" auftreten, im Ergebnis aber wieder verschwinden, denn keine der Elementarkräfte sei ja unmittelbar in der Erfahrung anzutreffen.

Man darf sich füglich wundern, daß ein Forscher, der so vom aprioristisch deduktiven Geiste beherrscht wird, daß er es für möglich hält, die Gesamtheit aller Vorgänge bis ins Einzelne hinein aus einem einzigen Grundgesetz abzuleiten, gleichzeitig im Sinne des extremen empiristischen Phänomenalismus dem wissenschaftlichen Denken verbietet, über das Gegebene hinauszugehen, und alle begrifflichen Ergänzungen des Erfahrungsinhalts ohne weiteres für willkürliche Zutaten erklärt, wir haben aber keine Veranlassung, nach dem im vorigen Kapitel Gesagten auf dies Thema hier nochmals einzugehen und wollen nur prüfen, ob das eigene System von Hertz den logischen und erkenntnistheoretischen Ansprüchen besser genügt als das klassische. Daß die mit den drei Grundbegriffen des Raumes, der Zeit und der Masse operierende kinetische Mechanik in formaler Hinsicht viele Vorzüge hat, mag ohne weiteres zugestanden werden; zu einem Hilfsmittel der Naturerklärung wird sie aber erst durch Hinzuziehung eines Grundgesetzes, welches die natürlichen Bewegungen im Unterschiede von den denkbaren charakterisiert, und durch Einführung der Annahme fester Verbindungen (Koppelungen) zwischen Massenteilchen und der Existenz verborgener Massen. Letzteres ist eine Hypothese, die auch in der dynamischen Physik nicht vermieden werden kann, und gegen die vom erkenntnistheoretischen Gesichtspunkte nichts einzuwenden ist, obwohl sie mit der phänomenalistischen Grundanschauung von Hertz kaum vereinbar sein dürfte. Dagegen bedeutet die

Koppelung, deren physikalische Erklärung Hertz ausdrücklich ablehnt (Mechanik, § 314), eine qualitas occulta schlimmster Art, denn es wird mit ihr eine Abhängigkeit der Bewegungen verschiedener Massenelemente voneinander statuiert, für die in dem Begriffe des unzerstörbaren und unveränderlichen Massenteilchens (a. a. O., § 300) kein Anhaltspunkt, geschweige denn ein zureichender Grund gefunden werden kann. Und das Gleiche gilt auch von dem Grundgesetz. Selbst wenn es durch Erfahrung in vollem Umfange als gültig erwiesen wäre, würde doch die Frage offen bleiben, worauf seine Geltung in der Außenwelt beruht, was die Massenteilchen, menschlich gesprochen, veranlaßt, ihm zu gehorchen, obwohl sie an und für sich auch in beliebiger anderer Weise sich bewegen könnten. Die Hertzsche Physik schließt jede Beantwortung a limine aus: wie die Systemverbindungen als ein in der Natur der Dinge nicht begründeter äußerer Zwang die Bewegungsfreiheit der materiellen Elemente einschränken, so schwebt das Gesetz wie ein unbegreifliches aber unabwendbares Fatum über der Welt, es ist eine reale Macht für sich, nicht Ausdruck des natürlichen Verhaltens der Dinge. In abstrakterer Redeweise würde man sagen, daß die Hertzsche Physik darauf verzichtet, das Geschehen mit dem (ruhenden) Sein in einen inneren, begrifflichen Zusammenhang zu bringen. Sie hält an dem Begriffe der materiellen Substanz fest, indem sie unzerstörbare und unveränderliche „Massenteilchen“ als die realen Träger der sinnlich wahrnehmbaren Erscheinungen voraussetzt, betrachtet aber das Geschehen als etwas für die Substanz Zufälliges; die Elemente sind Träger, aber nicht Grund des Geschehens, das sich nach einer unabhängig von ihnen in der Natur bestehenden Norm entfaltet. Hiermit tritt nun aber die ganze Theorie nicht nur in schroffen Gegensatz zu der natürlichen Weltanschauung, die überall die Veränderung als eine Folge des beständigen Wesens der Dinge zu erklären sucht, sondern sie gerät in Widerspruch mit dem wahren Sinne des Substanzbegriffes, der die Forderung einschließt, alle Bestimmungen der realen Objekte, sowohl die dauernden als die veränderlichen, sich im Objekte einheitlich verknüpft zu denken. Die Massenteilchen bilden die substanzielle Grundlage der Erscheinungen, insofern diese alle der Voraussetzung nach an sie gebunden sind, sie bilden sie aber nicht, insofern sie nicht den bestimmenden Grund für die Erscheinungen enthalten,

der der Voraussetzung nach in dem Grundgesetz und den Systembedingungen liegt; andererseits repräsentieren aber auch die letzten zwei Faktoren für sich allein die Wirklichkeit nicht, weil Bewegungsgesetze nichts sind ohne ein Bewegliches. Die Hertzsche Physik löst also die Aufgabe, das Objekt der Erscheinungswelt begrifflich zu bestimmen, das Reale so zu definieren, daß der empirisch gegebene Zusammenhang der Erscheinungen begreiflich wird, nicht, sondern setzt an Stelle des konkreten einheitlichen Objekts zwei Abstraktionen, zwischen denen keine innere Verbindung besteht, denen aber unabhängig voneinander keine physikalische Realität beigelegt werden kann; sie stellt ein Schema auf, das mathematisch sehr bequem und brauchbar sein mag, aber als Abbild der Wirklichkeit genommen der erkenntnistheoretischen Kritik nicht standhält.

In der Tat haben denn auch die Anschauungen von Hertz bis jetzt keine nennenswerte und jedenfalls eine viel geringere Einwirkung auf die theoretische Wissenschaft ausgeübt als die Ideen der Energetik. Der Grund hierfür liegt einmal in der Fruchtbarkeit des Energiesatzes für die empirische Forschung, dann aber in dem Umstande, daß die Energetik die Verwirklichung des phänomenalistischen Erkenntnisideals in Aussicht stellt, indem sie sich anheischig macht, ohne Benutzung hypothetischer Vorstellungsweisen die Tatsachen in einen umfassenden und allen berechtigten Ansprüchen genügenden Zusammenhang zu bringen. Da wir die wesentlichen Züge des energetischen Weltbildes als bekannt voraussetzen dürfen[33]), können wir uns sofort der Frage zuwenden, ob der Energiebegriff wirklich ein rein phänomenaler ist, ob er die bisher von der theoretischen Naturwissenschaft benutzten Modifikationen des Substanz- und Kausalbegriffes überflüssig macht, und ob die Energetik mit ihrem eigenen Begriffsinventar die Wirklichkeit vollständig darzustellen vermag.

In ersterer Hinsicht ist es gewiß richtig, daß, wie Ostwald betont, die Sinneswahrnehmung bedingt ist durch Übertragung von Energie an die Sinnesorgane, aber deswegen kann man doch nicht sagen, daß die Energie das eigentliche Objekt der sinnlichen Wahrnehmung ist, denn mit demselben Rechte könnte ja behauptet werden, daß wir mit dem Auge Lichtwellen wahrnehmen, und daß somit diese uns unmittelbar in der Erfahrung gegeben sind. In beiden Fällen handelt es sich in Wahrheit um eine

theoretische Konstruktion des Herganges der Sinneswahrnehmung mittels bestimmter durch die Wissenschaft auf Grund der Erfahrungstatsachen herausgearbeiteter Begriffe, die nicht verwechselt werden darf mit einer Analyse des Wahrnehmungsinhaltes. Gegeben ist uns die Energie so wenig wie die Lichtwellen, sondern lediglich eine Summe von Empfindungsdaten. Einzuräumen ist ebenfalls, daß alle Energiewerte durch direkt meßbare Zustandsbestimmungen der physischen Körper auszudrücken sind, und daß demnach alle Aussagen über Energien unmittelbar an der Erfahrung kontrolliert werden können, aber da die Energie immer erst aus empirischen Daten berechnet werden muß, kann sie nicht selbst als ein solches Datum bezeichnet werden, sondern sie ist entweder ein rein mathematischer Hilfsbegriff, oder sie bezeichnet eine bloß gedachte, nicht direkt vorgefundene Realität. Wer in einem mehr als symbolischen Sinne von verschiedenen Formen der Energie, von ihren Umwandlungen und Übergängen redet, bekennt sich damit offenbar zu der letzteren Ansicht, verläßt dann aber den rein phänomenalistischen Standpunkt genau so wie der Anhänger irgend welcher atomistischen Hypothesen über die Struktur der Materie, so daß unter diesem Gesichtspunkte die Energetik keinen Vorzug vor dem „wissenschaftlichen Materialismus“ hat.

Es wird sich also darum handeln, ob etwa der Energiebegriff sich den Begriffen der Materie und der Kraft sonst irgendwie überlegen zeigt. Die Energie soll als das Beständige im Wechsel der Erscheinungen die wahre physikalische Substanz sein; aber was ist das für eine Substanz, die acht oder neun verschiedene „Formen“ annehmen kann? Entweder ist eine von diesen die ursprüngliche und wesentliche, dann ist es erforderlich, die anderen auf sie zurückzuführen, oder es ist keine ihr wesentlich, dann ist die Energie eine „völlig unverständliche, jeder Beschreibung spottende hypothetische Entität“ (Hartmann). Man möchte vielleicht als das Gemeinsame aller Energieformen ihre Umwandelbarkeit in Arbeit hinstellen; aber die Physik muß bekanntlich folgerichtigerweise auch von Energien reden, die nicht mehr arbeitsfähig, überhaupt nicht umwandelbar sind, „was ist nun eine völlig wirkungsunfähig gewordene Energie anders als eine abgestorbene, tote Energie, was hat es noch für einen Sinn, zu behaupten, daß sie ihrer Qualität nach unverändert geblieben sei, wenn die konstante Quantität zu Anfang ganz und gar Wirksamkeit war, zu Ende aber ganz und gar Wirkungslosigkeit?“ (Hartmann.) Überdem läßt sich der Begriff der Arbeit selbst keineswegs als ein Elementarbegriff hinstellen, der einer Erklärung durch andere Begriffe nicht bedürfe. Die Vertreter der Energetik pflegen geltend zu machen, daß die mathematische Darstellung der Arbeit durch das Produkt aus Kraft und Wegstrecke nicht im Wesen der Sache begründet, sondern dadurch bedingt sei, daß die überlieferte Mechanik mit dem Kraftbegriff beginne; sobald uns aber erst einmal die energetischen Anschauungen so in Fleisch und Blut übergegangen seien, wie das Begriffssystem der Newtonschen Mechanik, werde uns die Arbeit als ursprüngliche, einfache Größe, ihre Faktoren als Ergebnisse einer willkürlich ausgeführten Zerlegung erscheinen. Man versuche aber nur einmal einem der Mechanik ganz Unkundigen klar zu machen, daß die Hebung einer Last von 50 kg auf eine Höhe von 1 m eine „Arbeit“ sei, das ruhige Halten derselben Last mit ausgestrecktem Arm aber keine „Arbeit“, um sich zu überzeugen, daß der wissenschaftliche Begriff der Arbeit nicht durch einfache Abstraktion aus gewissen Grunderfahrungen zu gewinnen ist, sondern sein Dasein einer zunächst ganz willkürlichen Definition verdankt, deren Zweckmäßigkeit sich erst nachträglich im Gebrauche herausstellt. Wäre aber auch der Arbeitsbegriff nicht an sich selbst ein zusammengesetzter, abgeleiteter Begriff, so würde doch schon deswegen keine Rede davon sein können, ihn an Stelle des Begriffes der Materie zum physikalischen Grundbegriff zu machen, weil zu jeder Arbeitsleistung zwei körperliche Dinge erforderlich sind, ein arbeitendes und ein widerstehendes; wir müssen also zuerst den Substanz- und den Kausalbegriff auf die Erscheinungen angewandt haben, um den Arbeits- und somit den Energiebegriff bilden zu können.

Sind diese prinzipiellen Bedenken richtig, so muß sich die Unzulänglichkeit einer auf sich selbst gestellten Energetik auch in der Durchführung gewissermaßen a posteriori offenbaren. Zunächst, wie läßt sich auf Grund der Voraussetzung, daß als Substanz der Erscheinungswelt nur die Energie, nicht der Stoff in Frage kommt, die Existenz der physischen Körper verstehen? Im Sinne der Energetik wären die Körper räumlich zusammengeordnete Energien verschiedener Form, die sich durch Intensitäts-

differenzen von den gleichartigen Energien der Umgebung abgrenzen. Daß solche Differenzen dauernd ohne Ausgleich bestehen können, würde nach dem Prinzip der Kompensation begreiflich zu machen sein, die Kompensation selbst aber setzt eine Abhängigkeit zwischen den betreffenden Energieformen voraus, derzufolge das Herabsinken der einen von ihnen auf eine niedere Intensitätsstufe die Erhebung der anderen auf eine höhere Stufe bedingt. Diese Abhängigkeit nun, „die Koppelung der Energien", läßt sich aus der Definition der Energie in keiner Weise ableiten oder auch nur verständlich machen, sie stellt vielmehr ein durchaus selbständiges Hilfsprinzip dar, das zum Energieprinzip hinzugefügt werden muß, um die Individualisierung der Energie zu erklären; in ihm steckt aber, wenn man von der Einkleidung in die Sprache der Energetik absieht, die alte physikalische Kategorie des Dinges, des stofflichen Individuums, das eine Mehrzahl von Bestimmungen in sich vereinigt. Ostwald versucht über die Schwierigkeit durch den Nachweis hinwegzukommen, daß wir, wenn es Energiekoppelungen nicht gäbe, von den betreffenden Energieformen gar keine Kenntnis haben würden, weil sie für unsere Beobachtungs- und Meßinstrumente unfaßbar wären (a. a. O., S. 181); er hat damit dem alten Gedanken, daß nur das Endliche, Begrenzte Gegenstand der Erkenntnis sein kann, eine interessante physikalische Begründung gegeben, ohne indes, worauf es hier allein ankommt, zu erklären, wie die Energien dazu kommen, sich zu koppeln und dadurch räumlich zu individualisieren.

Wie stellt sich ferner die Energetik zu dem Gesetz der Konstanz der Massen, dessen fundamentale Bedeutung für die Naturwissenschaft über allen Zweifel erhaben ist, und das im Sinne der materialistischen Naturauffassung als physikalischer Ausdruck des Gedankens der Unzerstörbarkeit der Substanz seine tiefere Begründung findet? Masse ist, energetisch betrachtet, der Extensitätsfaktor einiger Energieformen, insbesondere der mechanischen und chemischen; aus der Erhaltung der Gesamtsumme der Energie in einem abgeschlossenen System folgt natürlich nicht, daß auch die Massenfaktoren für sich eine konstante Summe bilden, für die Energetik ist also die Erhaltung der Masse eine zufällige Tatsache von untergeordneter Bedeutung, nicht eine notwendige Folge aus dem Wesen der Substanz, und es muß befremdlich erscheinen, daß dies Gesetz trotzdem im Naturgeschehen

eine so allgemeine und so exakte Geltung hat. Sollte daraus nicht zu schließen sein, daß die energetische Definition der Substanz unzureichend ist, und müßte der Energetiker nicht folgerichtigerweise der Energie die Masse als zweite Substanzart an die Seite stellen, da diese sich auch durchweg als beständig im Wechsel des Geschehens erweist? Wie Boltzmann gezeigt hat, ist diese Annahme auch schon aus dem Grunde kaum zu umgehen, weil anderenfalls mit dem Begriffe der Bewegung sich nur schwer ein vernünftiger Sinn verbinden läßt. Im Unterschied von der räumlichen Verschiebung der Energie selbst (z. B. bei Leitungs- und Strahlungsvorgängen) wäre die Massenbewegung vom Standpunkte der Energetik zu definieren als die Verschiebung eines Energiefaktors, und es wäre eine besondere Eigenschaft der kinetischen Energie, zu der sich bei keiner anderen Energieform ein Analogon findet, daß ihr einer Faktor stets mit einer bestimmten Geschwindigkeit im Raume fortwandert. Wird aber die Masse oder allgemeiner ausgedrückt der Stoff neben der Energie als Substanz anerkannt, dann dürfte es doch wohl einfacher sein, überhaupt die materialistische Naturauffassung an Stelle der energetischen zu setzen, da dieselbe die Erhaltung der Energie bei Einführung gewisser Annahmen über die Kräfte als eine Folge der Erhaltung des Stoffes erscheinen läßt, während das Umgekehrte, wie wir sahen, nicht der Fall ist.

Das schwierigste Problem für die Energetik bildet aber die Tatsache der Veränderung, des Geschehens. Das Erhaltungsgesetz verlangt nur die Gleichheit der Gesamtsumme aller in einem abgeschlossenen Systeme vor und nach einer Veränderung vorhandenen Energien, es läßt aber ganz unbestimmt, welche Übertragungen und Umformungen stattfinden, und ob überhaupt solche stattfinden; um also z. B. die vollständigen Bewegungsgleichungen eines Systems von Massen zu gewinnen, ist es erforderlich, zu dem Energieprinzip noch gewisse andere Voraussetzungen hinzuzunehmen. Durch die von Helm formulierte Verallgemeinerung des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmelehre, derzufolge jede Energieform das Bestreben hat, von Stellen, wo sie in höherer Intensität vorhanden ist, zu Stellen von niederer Intensität überzugehen, wird diese Lücke allerdings zum Teil ausgefüllt und die „Tendenz zur Veränderung" in den Energiebegriff mit aufgenommen, gerade so wie in der materia-

listischen Naturlehre der Stoff durch die ihm beigelegten Kräfte zugleich zum Realgrunde des Geschehens gemacht wird; aber die begriffliche Synthese des Seins mit dem Geschehen ist doch dort eine viel unvollkommenere als hier. Nicht jede vorhandene Intensitätsdifferenz gibt bekanntlich zu einem Ausgleich Veranlassung, sondern es können sich auch zwei oder mehrere solcher Differenzen im Gleichgewicht halten, „kompensieren"; während nun aber das Kräftegleichgewicht stets auf den einleuchtenden Fall der Aufhebung entgegengesetzt gleicher Bewegungsantriebe zurückgeführt werden kann, ist die Erklärung des Energiegleichgewichts nur unter Voraussetzung jener rätselhaften Koppelung verschiedener Energiearten möglich, von der bereits die Rede war. Ferner werden aber auch durch das Helmsche Prinzip die jeweilig eintretenden Veränderungen noch nicht vollständig bestimmt; die mechanische Wärmetheorie, welche als typisches Beispiel einer energetischen Theorie gelten kann, bedient sich daneben noch des Entropiesatzes, der seinem vollen Inhalte nach aus dem Prinzip, daß Wärme nur vom wärmeren zum kälteren Körper übergeht, nicht entwickelt werden kann, sondern sich als eine besondere auf den Quantitätsfaktor der kalorischen Energie bezügliche Aussage darstellt. Und selbst dieser reicht noch nicht aus, denn wenn man annimmt, daß die Entropie konstant bleibt, so lassen sich zwar die Bruchteile der unverwandelt übergehenden und der sich umwandelnden Wärme genau feststellen, aber es bleibt noch unbestimmt, in welche andere Energieform die letztere übergeht, und man ist genötigt, sich auf besondere theoretisch nicht näher zu definierende Eigenschaften des betreffenden Gebildes zu berufen. Setzt man aber an Stelle der Voraussetzung der Entropiekonstanz diejenige des Entropiewachstums, welche durch die Tatsache der Zerstreuung der Wärme erfordert wird, so ist eine theoretische Voraussage des vollständigen Resultats einer Veränderung auf Grund der allgemeinen Sätze allein noch weniger möglich.

Man könnte nun freilich einwenden, daß ja auch die mechanische Naturlehre keineswegs imstande sei, alle vorkommenden Erscheinungen aus den von ihr vorausgesetzten Grundkräften der materiellen Elemente an der Hand der mechanischen Axiome theoretisch abzuleiten, daß sie sich vielmehr vielfach unter Verzicht auf rationelle Erklärung mit der Konstatierung „empirischer"

Gesetzmäßigkeiten begnügen müsse, und daß also insofern die Energetik nicht hinter ihr zurückstehe. Aber die empirischen Hilfsbegriffe und Hilfsannahmen, deren sich jene bedient, sind doch immer derart, daß eine spätere Reduktion auf die theoretischen Grundbegriffe und Grundgesetze als möglich erscheint, was bei den subsidiären Annahmen der Energetik ausgeschlossen ist. Da die mechanische Naturlehre den materiellen Elementen und den Kräften, mit denen sie arbeitet (also z. B. den chemischen Atomen, der Gravitation), durchaus nicht die Bedeutung letzter Elemente und ursprünglicher Kräfte beilegt oder beizulegen braucht, so kann sie, ohne mit sich selbst in Widerspruch zu geraten, den Elementen eine Mehrzahl disparater Eigenschaften, insbesondere verschiedenartige Kräfte zuschreiben, in der Erwartung, daß der Fortschritt der Wissenschaft eine weitere theoretische Reduktion und damit eine Verminderung der Zahl der Erklärungsprinzipien herbeiführen werde. Die Energetik hat diesen Vorteil nicht; sie kann ihren Begriffen keinen anderen Inhalt geben und hat nur die Wahl, sie unverändert festzuhalten oder ganz fallen zu lassen, ihr Begriffssystem hat nach Form und Inhalt einen absoluten Charakter und widerstrebt jeder Umgestaltung. Es ist also z. B. ganz ausgeschlossen, etwa die kalorische und mechanische Energie als Modifikationen einer und derselben Energieart aufzufassen; die Liste der Energiearten kann vielleicht durch Hinzutritt neuer Nummern vergrößert, aber sie wird niemals durch eine andere Liste ersetzt werden. Ebensowenig aber wird es auch jemals gelingen, die Begriffe der Energiekoppelung und der Kompensation zu eliminieren und auf die Grundbegriffe der sich erhaltenden Energie und der sich ausgleichenden Intensitätsdifferenzen zurückzuführen, da diese Aufgabe nur auf Grund einer Umformung des Energie- und Intensitätsbegriffes gelöst werden könnte, oder für die Richtung, in der sich vorhandene Energien umwandeln, eine allgemeine und eindeutige Norm aufzufinden, da die qualitativen Unterschiede der Energiearten die Angabe eines den verschiedenen Kombinationen gemeinsamen Merkmals ausschließen.

Achtes Kapitel.

Das biologische und das psychophysische Problem.

1. Gegensatz der mechanistischen und der teleologischen Richtung in der Biologie.

Die schärfste und radikalste Opposition gegen die mechanische Naturauffassung hat sich seit etwa 15 Jahren im Lager der Biologen erhoben. Man bestreitet nicht nur, daß es jemals gelingen könne, die Lebensvorgänge auf Atommechanik zurückzuführen, sondern bezweifelt sogar, ob überhaupt das Geschehen im Organismus durchweg denselben Gesetzen und nur denselben Gesetzen folge, wie dasjenige in der unbelebten Natur. Während hier, wie allgemein zugestanden wird, jede Veränderung durch die unveränderlichen Eigenschaften und die jeweiligen gegenseitigen Beziehungen der Körper nach allgemein gültigen Gesetzen eindeutig bestimmt wird, offenbare sich in den Lebensäußerungen eine Eigengesetzlichkeit, die zwar die Gesetze der unorganischen Natur nicht aufhebe, aber zu ihnen hinzukomme, und derzufolge im Organismus unter sonst gleichen Umständen andere Folgen eintreten, als außerhalb des Organismus eingetreten sein würden. Mit Rücksicht darauf, daß die vitale Eigengesetzlichkeit in der Regel als ein Analogon der menschlichen Zwecktätigkeit gedacht wird, bezeichnet man die betreffende Auffassung der Lebenserscheinungen summarisch als die teleologische im Gegensatz zu der mechanischen, welche nur mit den auch außerhalb des Organismus auftretenden Wirkungsweisen rechnet. Nach den Hauptgebieten der biologischen Forschung sind zwei Arten teleologischer Theorien zu unterscheiden. Die einen haben die individuellen Lebensfunktionen zum Gegenstande und behaupten im Gegensatz zu der herrschenden physikalischen Schule, daß in

diesen Funktionen ein auf die Gesetze der Physik und Chemie nicht zurückführbarer Rest enthalten sei; sie erkennen also dem in der älteren Physiologie dominierenden Begriffe der Lebenskraft eine gewisse Berechtigung zu und werden deswegen unter dem Sammelnamen des Neovitalismus zusammengefaßt. Die zweite Gruppe teleologischer Theorien hat ihr Anwendungsgebiet in der Entwickelungslehre; sie bekämpfen einerseits den Darwinismus, der die Entstehung der Arten „mechanisch" erklären zu können vorgibt, andererseits die Bestrebungen der sogenannten Entwickelungsmechanik, die die Ausbildung des organisierten Individuums nach Analogie der unorganischen Formbildungen zu verstehen sucht, und behaupten, daß sowohl bei der Phylogenese wie bei der Ontogenese ein richtendes, also teleologisches Prinzip wirksam sei. Den hervorragendsten Platz unter ihnen nimmt der Neulamarckismus ein. Eine genauere Darstellung der zahlreichen und zum Teil erheblich voneinander abweichenden teleologischen Erklärungsversuche[39]) wird übrigens hier so wenig beabsichtigt wie ihre Prüfung am Maßstabe der feststehenden biologischen Tatsachen; uns interessiert nur die Frage, ob und wieweit die Teleologie durch erkenntnistheoretische Erwägungen gestützt oder widerlegt werden kann, und welche Entscheidungsgründe in dem Streite zwischen Mechanismus und Teleologie insbesondere die kantische Philosophie etwa an die Hand gibt.

Daß das Problem ein überwiegend philosophisches, speziell erkenntnistheoretisches ist, wird von beiden Seiten zugestanden. Selbst der überzeugte Mechanist wird kaum darauf rechnen, daß die Auflösung des Lebens in lauter physikalisch-chemische Elementarprozesse jemals vollendet und die Richtigkeit der mechanistischen Theorie dadurch a posteriori erwiesen werden könnte. Ebensowenig aber dürfte es möglich sein, Fälle aufzufinden, die eine Bestimmung nach Zwecken oder überhaupt die Wirksamkeit nichtmechanischer Ursachen in dem oben angegebenen Sinne in zweifelloser Weise bezeugen. Zwar haben sich Wolff und Driesch bemüht, unzweideutige Fälle dieser Art beizubringen, doch beruht die Beweiskraft ihrer Beispiele auf verwickelten und deswegen anfechtbaren Schlußfolgerungen, und es ist ihnen nicht gelungen, das teleologisch wirksame Agens gewissermaßen ad oculos zu demonstrieren. Gewiß hat Wolff (Beiträge usw., S. 68) mit der Behauptung recht, daß, wenn Triton taeniatus die entfernte

Linse aus dem Epithel der Iris regeneriert, dieser Vorgang nicht nach dem vererbten normalen Schema der ontogenetischen Entwickelung, sondern auf einem „völlig neuen Wege“ verläuft, aber ob er nicht trotzdem in allen seinen Phasen durch die gegebenen Umstände nach den allgemeinen Gesetzen der (unorganischen) Materie bestimmt ist, bleibt so lange möglich, bis bewiesen wird, daß diese Gesetze ein Organ immer nur auf derjenigen stofflichen und strukturellen Grundlage entstehen lassen können, aus der heraus es sich bei der Ontogenese entwickelte. Und wenn Driesch aus der Tatsache, daß die halbierte Furchungskugel des Echinidenembryo sich zu einer vollständigen Larve entwickelt, den Schluß zieht, daß die Entwickelung nicht durch materiell vorhandene Anlagen determiniert sein kann, weil die halbe Furchungskugel dann auch nur die Anlage zu einem halben Embryo enthalten würde (Regulationen, S. 164), so nimmt er eine der Gliederung des fertigen Individuums entsprechende räumliche Verteilung der Anlagen an, während man sich diese, etwa nach der Biophorenhypothese Weismanns, auch in jeder einzelnen Zelle, bzw. in jedem einzelnen Zellkern alle gleichzeitig vorhanden denken kann[40]).

Es handelt sich also bei diesen Beweisen nicht um Tatsachen, sondern um Deutungen von Tatsachen, und diese beiden Dinge sind gerade in der vorliegenden Frage leider nur zu oft verwechselt worden. Lehrreich ist in dieser Hinsicht der Streit über die Existenz oder Nichtexistenz organischer Zweckmäßigkeit. Versteht man darunter das Vorhandensein von Einrichtungen oder Eigenschaften, die geeignet sind, den Fortbestand des Individuums oder der Art zu sichern, so ist Zweckmäßigkeit allerdings unleugbar vorhanden. Die Beziehung zwischen dem Körperbau eines Geschöpfes und seiner gewöhnlichen Umgebung, zwischen äußeren Reizen und den durch sie hervorgerufenen Reaktionen ist in diesem lediglich beschreibenden Sinne „zweckmäßig“ zu nennen, auch wird man noch ohne Bedenken sagen können, daß in den Entwickelungsvorgängen sich eine gewisse „Zielstrebigkeit“ bekundet, wenn damit nichts weiter gemeint wird als die Tatsache, daß alle Keime einer Art durch eine typische Reihe von Zwischenzuständen in eine typische Dauerform übergehen. Die Realität dieser Erscheinungen wird auch von der mechanistischen Biologie nicht bestritten, aber damit ist über ihre Ursache noch

gar nichts ausgemacht, und es darf nicht etwa ohne weiteres behauptet werden, wie es seitens der Gegenpartei nicht selten geschieht*), daß in den genannten Fällen auch Zweckmäßigkeit im Sinne einer Bestimmung nach Zwecken vorliege; wer dies tut, geht über die Tatsachen hinaus und spricht eine Hypothese über ihre Entstehung aus, deren Wahrheit oder Wahrscheinlichkeit er erst beweisen müßte.

Hier könnte nun ein Teleologe sich auf die Lehre Kants berufen, daß die Erfahrung durchweg nur durch die Anwendung von Begriffen möglich werde, die selbst nicht von den Wahrnehmungsinhalten abstrahiert sind, sondern zu ihnen hinzugefügt werden; wenn also der Gedanke der Zweckbestimmung (Finalität) nicht aus dem Tatbestande der Erfahrung entnommen sei, so habe man deshalb doch kein Recht, seine objektive Wahrheit anzufechten, da er ja vielleicht ebenso wie der der Substanz und der Kausalität eine apriorische Denkform darstellen könne. In der Tat haben Driesch und Reinke die „Zweckmäßigkeit“ für einen „aprioristischen Begriff“ erklärt und daraus ohne weiteres die Gleichberechtigung der teleologischen und der kausalen Betrachtungsweise der Erscheinungen gefolgert, für die ja auch Kant selbst in der „Kritik der Urteilskraft“ dem Anschein nach entschieden eintritt.

2. Der Zweckbegriff bei Kant.

War nun Kant wirklich Teleologe im Sinne unserer Neovitalisten und Neulamarckianer, oder darf er vielmehr umgekehrt von der mechanistischen Biologie als Eideshelfer angerufen werden? Es ist nicht ganz leicht, aus der Kritik der Urteilskraft eine Antwort auf diese Frage zu gewinnen, denn keines von den Hauptwerken des Philosophen bereitet dem Verständnis so viele Schwierigkeiten und ist deswegen so verschieden aufgefaßt worden, wie gerade dieses; ja man könnte geneigt sein, zu behaupten, daß der Verfasser selbst nicht zur vollen Klarheit durchgedrungen sei, wenn nicht andererseits die vielfältige und peinliche Verklausulierung seiner Aufstellungen, die Menge subtiler Unterscheidungen Zeugnis ablegte von der Gründlichkeit und Umsicht

*) So bei Reinke, Biologie, S. 75, 82.

seiner Erwägungen und zur Vorsicht mahnte. Darüber kann jedoch nicht der mindeste Zweifel bestehen, daß der Zweckbegriff von Kant nicht zu den Kategorien gezählt, und daß ihm also eine wesentlich andere Bedeutung beigelegt wird, als dem Substanz- und dem Kausalbegriffe. Diesen müssen alle Erfahrungsobjekte entsprechen, weil sie sonst gar nicht als Objekte gedacht werden könnten; der Zweck ist zwar auch „ein besonderer Begriff a priori", aber er hat seinen Ursprung nicht im Verstande, sondern lediglich in der reflektierenden Urteilskraft, d. h. er dient nicht dazu, um überhaupt das durch die Sinne dargebotene Mannigfaltige zu der Vorstellung von Gegenständen zu verbinden, sondern bildet lediglich ein Hilfsmittel, um auch in der Fülle dessen, was vom Gesichtspunkte des reinen Verstandes als zufällig erscheint, Einheit und Zusammenhang herzustellen. Die Verstandesbegriffe sind a priori und konstitutiv, d. h. Bedingungen der Möglichkeit einer Erfahrung, die Begriffe der Urteilskraft sind zwar auch a priori, aber nur regulativ, d. h. Formen, denen wir die Erfahrungsobjekte nachträglich unterordnen, ohne dazu durch den Begriff des Objekts selbst gezwungen zu sein. Zum besseren Verständnis dieser Unterscheidung muß man sich vergegenwärtigen, daß die Gesetze, welche der Verstand der Natur a priori vorschreibt, also insbesondere das Substanz- und das Kausalgesetz, nur einen formalen Charakter haben, sie fordern, daß in allen Erscheinungen etwas Beharrliches enthalten ist, daß jeder Veränderung eine andere als Ursache regelmäßig vorangeht, lassen aber die Zahl und die besondere Beschaffenheit der in der Natur vorkommenden Substanzen, den Inhalt der einzelnen Naturgesetze ganz unbestimmt. Weil nun aber auch in diesen rein empirischen Bestimmungen „eine Einheit notwendig vorausgesetzt und angenommen werden muß, weil sonst kein durchgängiger Zusammenhang empirischer Erkenntnisse zu einem Ganzen der Erfahrung stattfinden würde ..., so muß die Urteilskraft für ihren eigenen Gebrauch es als Prinzip a priori annehmen, daß das für die menschliche Einsicht Zufällige in den besonderen (empirischen) Naturgesetzen dennoch eine für uns zwar nicht zu ergründende, aber doch denkbare gesetzliche Einheit in der Verbindung ihres Mannigfaltigen zu einer an sich möglichen Erfahrung enthalte" (W. IV, 22). So entsteht zunächst der Begriff der subjektiven oder formalen Zweckmäßigkeit der Natur

relativ zu unserem Erkenntnisvermögen, an den sich dann in zweiter Linie, „nachdem jenes transcendentale Prinzip, schon den Begriff eines Zweckes auf die Natur anzuwenden, den Verstand vorbereitet hat" (a. a. O., S. 35), der Begriff des objektiven Zweckes in den Erzeugnissen der Natur selbst anschließt. Von keiner dieser Modifikationen des Zweckbegriffes kann aber behauptet werden, daß sie, wie die Kategorien, auf alle möglichen Erfahrungsgegenstände Anwendung finden müßte: „es läßt sich wohl denken, daß ungeachtet aller Gleichförmigkeit der Naturdinge nach den allgemeinen Gesetzen ... die spezifische Verschiedenheit der empirischen Gesetze der Natur samt ihren Wirkungen dennoch so groß sein könnte, daß es für unseren Verstand unmöglich wäre, in ihr eine faßliche Ordnung zu entdecken" (a. a. O., S. 25), und ebensowenig kann man „aus dem Begriffe der Natur als Gegenstände der Erfahrung" die Befugnis ableiten, „ihr eine Beziehung auf Zwecke a priori beizulegen, und auch nur unbestimmt dergleichen vor der wirklichen Erfahrung an solchen Produkten anzunehmen" (a. a. O., S. 36), vielmehr handelt es sich in beiden Fällen bei der Anwendung des Zweckbegriffes um eine „Maxime der Urteilskraft", mittels deren wir Einheit im Zufälligen suchen, die aber nicht als theoretische Aussage über die Objekte selbst verstanden werden darf.

Diejenigen, welche in Kant den entschiedenen Teleologen sehen, weisen mit Vorliebe auf seinen bekannten Ausspruch hin, daß es „ungereimt" sei, zu hoffen, es möchte irgend ein Newton der Zukunft die Erzeugung eines Grashalmes nach Naturgesetzen, die keine Absicht geordnet hat, jemals begreiflich machen; auch die Schilderung der mit keiner Erscheinung der unorganischen Natur vergleichbaren Eigentümlichkeiten des Lebenden in § 64 der Kritik d. U. scheint ihre Auffassung zu bestätigen. Dem stehen aber andererseits zahlreiche Stellen gegenüber, in denen Kant betont, daß „die Unmöglichkeit der Erzeugung der organisierten Naturprodukte durch den bloßen Mechanismus der Natur keineswegs bewiesen" werden kann (S. 275), daß wir für die objektive Realität eines Zweckzusammenhanges in der Natur keine Garantie haben und nicht wissen, ob der Zweckbegriff „nicht ein bloß vernünftelnder und objektiv leerer" sei (S. 285), daß die Annahme einer Kausalität nach Zwecken in der Erfahrung keine Stütze finde (a. a. O., S. 240, 289), daß der Vernunft unendlich viel

daran liegt, „den Mechanismus der Natur in ihren Erzeugungen nicht fallen zu lassen und in der Erklärung derselben nicht vorbeizugehen, weil ohne diesen keine Einsicht in die Natur der Dinge erlangt werden kann“ (a. a. O., S. 302). Der scheinbare Widerspruch in diesen Äußerungen verschwindet, wenn man bedenkt, daß es sich im Sinne Kants bei dem Dilemma: Mechanismus oder Teleologie, nicht darum handelt, ob der reale Zusammenhang der Naturerscheinungen ein mechanischer oder teleologischer ist, sondern ob und wieweit wir das eine oder das andere Schema bei der Beurteilung der Erscheinungen zugrunde zu legen, als „Leitfaden der Nachforschung“ zu benutzen haben. Da die Verfolgung der Ursachen einer gegebenen Naturerscheinung in eine unendliche Reihe ausläuft, so ist die Frage, ob die Erzeugung eines vorliegenden Objekts der Sache nach nach den Gesetzen der mechanischen Kausalität möglich sei oder nicht, überhaupt nicht zu beantworten. Methodologisch aber gilt die Forderung, die „Produkte und Ereignisse der Natur, selbst die zweckmäßigsten, soweit mechanisch zu erklären, als es immer in unserem Vermögen steht“ (a. a. O., S. 309). Es würde demnach für eine Teleologie irgend welcher Art gar kein Platz bleiben, wenn nicht das kausale Erklären an gewissen Eigenschaften der Objekte eine Schranke fände. So erscheint die bestimmte Verbindung der Teile in einem materiellen Gebilde (z. B. einem Organismus) vom Standpunkte der kausalen Betrachtungsweise als etwas Gegebenes, Zufälliges, denn die Teile müssen notwendig in irgend einer Anordnung gegeben sein, um aufeinander wirken zu können. Hier kann die Teleologie einsetzen und das Zufällige „begreiflich“ zu machen suchen, indem sie den Begriff oder die Idee des Ganzen als bestimmenden Grund für die vorgefundene Ordnung der Teile ansieht, und wenn sie die objektive Realität dieser Vorstellungsweise auch nicht beweisen kann, so ist doch „der Begriff von Verbindungen und Formen der Natur nach Zwecken wenigstens ein Prinzip mehr, die Erscheinungen derselben unter Regeln zu bringen, wo die Gesetze der Kausalität nach dem bloßen Mechanismus derselben nicht zulangen“ (a. a. O., S. 241).

Somit bildet nach der Lehre Kants die Teleologie allerdings eine notwendige Ergänzung der mechanischen Naturerklärung, und zwar aus demselben Grunde, den schon Leibniz zu diesem Behuf geltend gemacht hatte, aber ihr Anwendungsgebiet ist ein

beschränktes, indem es unter Ausschluß der Naturvorgänge nur die Naturformen im weitesten Sinne, insbesondere die organisierten Gebilde umfaßt. Außerdem will Kant mit dem Zweckbegriff durchaus nicht eine neue, der mechanischen koordinierte Art von Kausalität in die Naturwissenschaft eingeführt haben, betont vielmehr aufs entschiedenste, daß zwar bei der teleologischen Beurteilung gewisse Naturzusammenhänge „nach einer entfernten Analogie mit unserer Kausalität nach Zwecken“ gedeutet werden, daß man sich aber vor dem dogmatischen Gebrauche des Begriffes der objektiven Zweckbestimmung hüten müsse, da dessen objektive Realität durch nichts gesichert werden kann (a. a. O., S. 286). In Summa läßt sich sagen, daß für die Naturwissenschaft der Zweckbegriff nur heuristische, nicht aber theoretische Bedeutung hat, er ist eigentlich nur ein Hilfsmittel der Naturbeschreibung, nicht aber ein Prinzip der Naturerklärung, und Kant zeigt in § 72 der Kritik d. U. ausführlich, daß die Hypothese eines durch Zwecke geleiteten Wirkens zu Widersinnigkeiten führt, gleichgültig, ob man (mit dem Theismus) ein überweltliches Wesen oder (mit dem Hylozoismus) die Materie selbst als das nach Zwecken wirkende Subjekt betrachtet.

3. Ist der Zweckbegriff Kategorie?

Muß hiernach die Frage, ob die naturwissenschaftliche Teleologie der Gegenwart bei dem historischen Kant eine Unterstützung findet, unbedingt verneint werden, so ist es doch vielleicht möglich, durch eine entsprechende Fortbildung Kantscher Ideen ihr eine erkenntnistheoretische Grundlage zu schaffen. Dies haben Cossmann und E. v. Hartmann versucht*). Cossmann betont in Annäherung an den Phänomenalismus vor allem die Idealität der Kausalrelation. Der Kausalnexus besteht nicht zwischen den Dingen an sich, sondern er wird erst durch das Denken in die Erscheinungswelt hineingelegt, hat also prinzipiell keinen Vorzug vor irgend einer anderen Art, die Erscheinungen zu verknüpfen, ja es sei durchaus zulässig, dieselbe Erscheinung unter verschiedenen Gesichtspunkten verschiedenen Zusammen-

*) Cossmann, Elemente der empirischen Teleologie (Stuttgart 1899). E. v. Hartmann, Kategorienlehre (Leipzig 1896).

hängen eingeordnet zu denken; die von der Naturwissenschaft angenommene Allgemeingültigkeit der Kausalität schließe also keineswegs ihre Alleingültigkeit ein. Die Lebenserscheinungen nötigen uns nun tatsächlich, wie Cossmann weiter behauptet, noch eine zweite Art der Verknüpfung gelten zu lassen, deren wesentliche Eigentümlichkeit darin liegt, daß hier nicht zwei Glieder oder Gruppen, wie bei der Kausalität, sondern deren drei in konstanter Beziehung stehen. Ein variabeler Lichtreiz, der unser Auge trifft, löst z. B. eine variabele Reflexreaktion aus, diese regelt sich aber stets so, daß der Schutz des Auges vor übermäßiger Lichtwirkung als konstantes Endziel erreicht wird. Die Verfolgung derartiger dreigliederiger Zusammenhänge, bei denen man gar nicht an eine mitwirkende Absicht, also an Zwecktätigkeit im menschlichen Sinne zu denken brauche, bilde die Aufgabe der wissenschaftlichen Teleologie.

Ob es noch einen Sinn hat, von Teleologie zu reden, wo keine Zwecke sind, bleibe dahingestellt, aber auch rein logisch ist die angebliche neue Abhängigkeitsform sehr anfechtbar. Das erste und zweite Glied bezeichnen zwar einen realen Vorgang, das dritte ist aber ein abstrakter Beziehungsbegriff, der als solcher nur der Reflexion, nicht der Wirklichkeit angehört. Ferner kann eine Abhängigkeit zwischen drei Gliedern doch wohl nur so verstanden werden, daß zwei von ihnen das dritte bestimmen. Dies dritte kann hier nur das Mittelglied (die Reaktion) sein, denn der Reiz muß zuerst da sein, damit die funktionelle Beziehung überhaupt zur Geltung kommt, und das dritte Glied kann, weil konstant, nicht die abhängige Größe bilden. Wie aber soll ein realer Vorgang durch etwas bestimmt werden, das noch gar nicht da ist? Ich sehe keinen anderen Ausweg, als daß man entweder dem c eine ideelle Präexistenz (als Vorstellung) beilegt und dadurch den von Cossmann verpönten Gedanken der Absicht wieder einführt, oder daß man sich auf den Standpunkt des Subjektivismus zurückzieht und annimmt, daß Abhängigkeitsbeziehungen überhaupt nicht in Wirklichkeit, sondern nur in unserer Auffassung bestehen. Was hat dann aber überhaupt das Aufsuchen von Gesetzmäßigkeiten noch für einen Sinn, wenn es ganz von unserem Belieben abhängt, welche Tatsachen wir in Beziehung zueinander setzen wollen? Mag immerhin die Kausalität für den Erkenntnistheoretiker als eine „bloße Denkform“ sich darstellen,

für den Naturforscher hat sie, wenn sie überhaupt etwas sein soll, die Bedeutung einer realen Beziehung zwischen den Objekten; bei der Finalität, so wie sie Cossmann definiert, ist dies aber ausgeschlossen, und deswegen ist sie als naturwissenschaftliche Kategorie unbrauchbar. Eine weitere Schwierigkeit liegt in dem von Cossmann behaupteten Nebeneinanderbestehen der kausalen und der finalen Verknüpfung, der „doppelten Nezessität des Naturlaufes“. In der Mathematik ist allerdings der Fall ganz gewöhnlich, daß ein und dasselbe Objekt je nachdem in das eine oder das andere System von Abhängigkeitsbeziehungen eingeordnet wird, aber dieser Wechsel der Auffassung ist doch nur deswegen möglich, weil die mathematischen Objekte nur im Denken existieren, das die zu ihrer Erzeugung erforderlichen Operationen in verschiedener Ordnung ausführen kann. Naturerscheinungen sind unbeschadet ihrer transcendentalen Idealität als empirische Realitäten in bestimmten Beziehungen gegeben, und es kann jede nur in einer Weise mit den anderen verknüpft werden, wenn unsere Begriffe mit der Wirklichkeit übereinstimmen sollen.

Nach Hartmann wurde Kant nur durch gewisse mit dem Kern seiner Lehre nicht notwendig zusammenhängende Vorurteile verhindert, die Finalität in die Kategorientafel aufzunehmen, in die sie zweifellos gehöre. Das erste war die Meinung, daß es eine andere als bewußte Zwecksetzung, nach Art der willkürlichen Willenstätigkeit, nicht geben könne. Da das Handeln nach bewußter Absicht offenbar ein zusammengesetzter psychologischer Vorgang sei, bei dem die Zweckvorstellung und der Zweckerfolg nur durch Vermittelung von Zwischengliedern zusammenhängen, so gehe es allerdings nicht an, dies Verhältnis auf die Außenwelt zu übertragen und ihm die Bedeutung einer primären Beziehungsform beizulegen. In Wahrheit sei aber das Bewußtsein der Finalität einer selbstgeübten Tätigkeit nur eine Begleiterscheinung der unbewußten Finalfunktion, die auch fehlen könne, ohne daß die Finalbeziehung darum eine Änderung zu erfahren brauche (a. a. O., S. 444). Ein zweites Vorurteil Kants sei die Geringschätzung der bloß hypothetischen Erkenntnis gegenüber der apodiktischen. Weil alle Aussagen über objektive Zweckbeziehungen sich nur mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit, niemals mit apodiktischer Gewißheit machen lassen, rechne er die Finalität nicht zu den Kategorien, obwohl wir uns doch auch bei der kau-

salen Erkenntnis tatsächlich mit bloßer Wahrscheinlichkeit begnügen müßten (a. a. O., S. 438). Nun beruht der letztere Einwand sicher auf einem Mißverständnis der Kantschen Lehre. Die „notwendige Gültigkeit“ der Kategorien besteht im Sinne Kants nicht darin, daß über ihre Anwendung im gegebenen Falle niemals ein Zweifel möglich ist, sondern nur darin, daß wir, ohne sie überhaupt irgendwie zu benutzen, keinerlei empirische Aussagen machen können; da dies nun vom Zweckbegriffe sicher nicht gilt, so ist dieser nach Kant kein konstitutives, sondern bloß ein regulatives Prinzip. Wenn andererseits Hartmann zwar übereinstimmend mit Kant die Übertragung des psychologischen Begriffes der zweckbewußten Tätigkeit auf Naturobjekte ablehnt, dafür aber denjenigen der „unbewußten Finalfunktion“ einführen will, so ist die Frage an ihn zu richten, was hierunter eigentlich verstanden werden soll. Denn die Bezeichnungen Zweck, Zwecktätigkeit usw. sind ursprünglich der psychologischen Erfahrung entlehnt und ihre Anwendung setzt also das Vorhandensein ähnlicher Bedingungen, wie sie hier gegeben sind, also insonderheit das Vorhandensein eines Bewußtseins voraus.

Nun hat allerdings der geniale Verfasser der „Kategorienlehre“ den Versuch gemacht, eine von psychologischen Elementen gereinigte Definition der Finalität zu gewinnen, indem er von dem ganz allgemeinen Begriffe der „logischen Determination“ ausgeht. Der Weltprozeß ist ein einheitlicher, stetig fließender Strom des Geschehens, in welchem alles Einzelne im Zusammenhange des Ganzen eindeutig bestimmt ist, aber in dem genau genommen niemals dieselbe Situation wiederkehrt. Unser Denken vermag nun die immanente logische Determination des Weltlaufs nur zu fassen, indem es ihn in eine Vielheit einzelner Folgen zerlegt und die Gesetzmäßigkeit des Ganzen als Ergebnis der Summation vieler besonderer Gesetzmäßigkeiten auffaßt, vermöge deren eine einzelne Veränderung an einer bestimmten Stelle des Weltganzen mit einer anderen ebensolchen verknüpft ist. In Wahrheit geht aber das Einzelne nicht dem Ganzen voraus, das wirkliche Geschehen besteht nicht aus einer Vielheit voneinander unabhängiger Vorgänge, sondern wird nur durch das abstrahierende und isolierende Denken in solche zerlegt, und die Kausalität, d. h. der Gedanke der konstant sich wiederholenden Folge einer speziellen Wirkung auf eine spezielle

Ursache kann nicht als der adäquate begriffliche Ausdruck der universellen Weltgesetzlichkeit gelten. Diese Erwägung wird dadurch bestätigt, daß bei der Durchführung des Prinzips der kausalen Analyse die Anfangskonstellation der Ursachen und die Konstanten der Kausalgesetze als ein unverständlicher Rest zurückbleiben, der anscheinend überhaupt nicht logisch irgendwie determiniert ist, sondern einen absolut zufälligen Bestandteil der Wirklichkeit darstellt. Wollen wir also die Annahme festhalten, daß nichts in der Welt grundlos und zufällig sei, so müssen wir neben der kausalen Bestimmung der Wirkungen durch die Ursachen noch eine andere Art logischer Determination anerkennen, und das ist eben die Finalität, welche uns die Anfangskonstellation der Weltelemente und die Konstanten ihrer Wirkungsgesetze als Mittel zur Erreichung des Weltzweckes begreiflich macht.

Es bleibt nur die Frage übrig, ob die Finalität als eine innerweltliche, physische Relation wie die Kausalität, oder als eine vorweltliche, metaphysische Beziehung anzusehen ist. Auf die Anfangskonstellation ist offenbar nur die letztere Auffassungsweise anwendbar, dagegen gehört die Bestimmung des Inhalts der Wirkungsgesetze eben so sicher zum Weltprozeß, denn das Gesetz geht dem Prozeß nicht voran, sondern ist nur eine abstrakte Formel für die in jeder Phase des universellen Geschehens von neuem sich vollziehende Bestimmung der folgenden. Diese in jedem Moment vorhandene bestimmte Richtung des Weltprozesses, welche auch auf dem Standpunkte der kausalen Weltbetrachtung mit der Annahme beständig wirksamer Naturgesetze implicite anerkannt wird, gibt nun dem Begriffe der Finalität im Sinne Hartmanns einen klaren und unzweideutigen Inhalt und rechtfertigt zugleich seine Anwendung als einer der Kausalität gleichwertigen naturwissenschaftlichen Kategorie. Indem das reale Geschehen gesetzmäßig verläuft, kann man sagen, „daß in dem Weltinhalte jedes Augenblicks ebensowohl die Vergangenheit des Weltprozesses, wie die Zukunft eingeschlossen liegt“, jene als die Reihe der Ursachen, welche vorangehen mußten, um den augenblicklichen Zustand herbeizuführen, diese als der Zweck, der durch den gegenwärtigen Zustand vorbereitet wird: „wie in der Kausalität der reelle Niederschlag der ganzen Vergangenheit des Prozesses als der entscheidende Punkt erscheint, so in der Finalität die ideelle

Zusammendrängung der ganzen Zukunft des Prozesses" (Kategorienlehre, S. 472). Kausalität und Finalität sind für sich allein einseitige und unvollständige Auffassungsweisen der immanenten logischen Determination des Weltprozesses, denn im ersten Falle wird das Gesetz, nach dem die Ursachen wirken, im zweiten werden die Umstände, auf Grundlage deren die Zweckbestimmung erfolgt, stillschweigend als gegeben vorausgesetzt; nimmt man aber das jeweilig fehlende Moment hinzu, „so hat man in dem Gesetz den Zweck der Kausalität implicite mitgenannt, in den gegebenen Umständen aber die Ursache der Finalität", und die beiden Beziehungsarten stellen sich jetzt als „verschiedene Adspekte" einer und derselben Sache dar.

Bei der Beurteilung dieser Lehre wird es vor allem darauf ankommen, ob man der Grundvoraussetzung Hartmanns zustimmt, daß die physische Erscheinungswelt die durchgängig logisch determinierte Entfaltung eines metaphysischen Weltgrundes sei. Tut man dies, so ist allerdings einleuchtend, daß der umfassende Weltzusammenhang ebensowohl in fortschreitender wie in rückschreitender Richtung durchlaufen werden kann; ob man im Früheren den Grund des Späteren oder im Späteren den Grund des Früheren sieht, hängt nur vom Standpunkt des Betrachters ab, macht aber in der Sache selbst keinen Unterschied, da logische Zusammenhänge von der Zeit unabhängig sind. Die Verknüpfung der realen Vorgänge ist dann aber an sich selbst genommen nicht kausal und final, sondern weder das eine noch das andere; Kausalität und Finalität sind nur unvollkommene Vorstellungsweisen der logischen Determination, und das Ergebnis wäre nicht sowohl die Sicherstellung der Finalität als einer der Kausalität gleichwertigen Kategorie von objektiv-realer Bedeutung, sondern die kritische Zersetzung auch des Kausalitätsbegriffes, der von dem Range einer Kategorie auf die Stufe eines Reflexionsbegriffes, wie nach Kant die Finalität einer ist, herabgedrückt würde. Als Grundlage einer empirischen, naturwissenschaftlichen Teleologie wäre übrigens die Finalität in dem von Hartmann definierten Sinne kaum zu brauchen, denn hier handelt es sich nicht darum, der einzelnen Erscheinung einen Platz in dem hypothetischen logischen Verbande des Weltprozesses anzuweisen, sondern sie mit anderen einzelnen Erscheinungen nach empirischen Kriterien in festen Zusammenhang zu bringen. Zwar behauptet Hartmann, daß sich der einheitliche Strom der logischen Determination unter dem Gesichtspunkte der Finalität, ebenso wie unter dem der Kausalität, in einen Komplex spezieller Finalbeziehungen gliedern wird, aber da jede dieser Beziehungen der Voraussetzung nach auch kausal gedeutet werden kann, so erscheint die Zuordnung nach Zwecken als eine ganz überflüssige Umkehrung der kausalen Zuordnung, sofern nicht andere Gründe ihr einen Vorzug verschaffen. In der Tat genügt auch nach Hartmann für die naturwissenschaftliche Auffassung der Erscheinungen der Kausalbegriff vollständig, soweit die Individuen unterster Stufe, also die materiellen Elemente als Agentien in Betracht kommen, erst das Verhalten der Individuen höherer Stufe fordert seiner Meinung nach die Anwendung des Zweckbegriffes heraus, weil hier Kräfte ins Spiel treten, die sich nicht aus der Summation von Atomkräften ableiten lassen. Er gibt also selbst zu, daß die allgemeine Möglichkeit, den Weltprozeß im finalen Sinne zu deuten, die Einführung der teleologischen Betrachtungsweise in die Naturwissenschaft noch nicht rechtfertigt, und stellt sich ganz auf den Standpunkt der reinen Empiriker, welche behaupten, daß die Beschaffenheit der Erscheinungen selbst bald die Anwendung des Kausal-, bald diejenige des Zweckbegriffes herausfordere.

Läßt man die vorhin erwähnte metaphysische Hypothese außer Spiel, so bleibt als Kern der Hartmannschen Ausführungen der Gedanke übrig, daß die Ursache ihre Wirkung nur bestimmt unter Voraussetzung eines maßgebenden Gesetzes. Durch das Gesetz wird nun allerdings die jeweilige Wirkung der Ursache in gewissem Sinne vorausgenommen, das Gesetz weist jedem Vorgange, sobald er in sein Anfangsstadium getreten ist, eine bestimmte Richtung des Verlaufes an, und insofern könnte man wohl sagen, daß gesetzmäßig wirken soviel heißt wie zielmäßig, also teleologisch wirken. Indes läßt sich doch die Ursache von ihrem Wirkungsgesetz nur in der Abstraktion trennen; wenn ich eine Erscheinung als Ursache einer anderen bezeichne, so spreche ich damit aus, daß diese gesetzmäßig auf jene folgt, sehe ich von dieser Bestimmung ab, so verliert der Begriff der Ursache überhaupt seinen Sinn. Die mechanische Naturlehre trägt dem insofern Rechnung, als sie den materiellen Elementen Kräfte beilegt, welche, wie wir sahen, das in den Begriff der Substanz

aufgenommene Moment der Kausalität bezeichnen. Freilich ist ja damit nun auch der Begriff des Strebens, der Richtung auf einen bestimmten Erfolg, also die angebliche Zweckbeziehung, in das Wesen der Substanz hineinverlegt, aber es tritt doch zugleich deutlich hervor, daß dieser Begriff nicht etwas zur Kausalität Hinzukommendes, sondern notwendig mit ihr verbunden ist; eben deswegen aber ist mit dieser Art Finalität Niemandem, am wenigsten den teleologisch denkenden Naturforschern der Gegenwart, gedient. Wenn nach dem Schema der Kausalität das Spätere allemal durch das Frühere bestimmt wird, so kann man dies allerdings auch so ausdrücken, daß jeder vorhandene Zustand in einen bestimmten anderen überzugehen strebt, aber den Teleologen kommt es darauf an, daß das Spätere der bestimmende Grund des Früheren sei, daß die jetzt eintretende Veränderung deswegen erfolge, damit bestimmte andere Veränderungen, die von ihr abhängen, nachfolgen, und daß, wenn durch äußere Einwirkungen der Verlauf des Geschehens in einem begrenzten Gebiete (z. B. im Organismus) in eine andere Richtung gelenkt wurde, diese Störung durch entsprechende Veränderungen innerhalb des betreffenden Gebietes so ausgeglichen wird, daß trotzdem das gleiche Resultat erreicht wird. Wie dies aber möglich sein soll, geht aus den bisherigen Betrachtungen durchaus nicht hervor. Diese beweisen nur, daß man alle Kausalbeziehungen in gewissem Sinne auch als Finalbeziehungen verstehen kann, nicht aber, daß Finalität neben der Kausalität und als etwas von ihr Verschiedenes denkmöglich oder gar denknotwendig ist.

Wir sehen hiernach den Versuch einer apriorischen Deduktion des Zweckbegriffes als gescheitert an, und es kann sich nunmehr nur noch darum handeln, ob er aus der Erfahrung zu rechtfertigen bzw. mit den anerkannten Grundsätzen der Erfahrungswissenschaften zu vereinbaren ist. Unter dem letzteren Gesichtspunkte wollen wir die wichtigsten der bisher aufgetretenen Formen teleologischer Naturerklärung im Folgenden einer näheren Prüfung unterziehen.

4. Die Hauptformen der naturwissenschaftlichen Teleologie.

Man kann zunächst zwei Anwendungsweisen des Zweckbegriffes unterscheiden, die Driesch als statische und dynamische

Teleologie bezeichnet hat. Die erstere erkennt an, daß alles Geschehen von denselben elementaren Wirkungsgesetzen beherrscht wird, aber sie betont, daß der Erfolg eines Vorganges gleichzeitig von den Anfangsbedingungen, d. h. von der Anordnung der daran beteiligten wirkenden Ursachen abhängt. Da nun die kausale Erklärung, wie weit sie auch in der Reihe der Ursachen zurückgeht, jederzeit eine solche Anordnung als gegeben voraussetzen müsse, so leuchte ein, daß alle Formverhältnisse, d. h. jedes Beisammensein von Mannigfachem in bestimmtem Raume, prinzipiell der kausalen Erklärung unzugänglich sei (Driesch, Theorie usw., S. 167). Möchte es also der Physiologie immerhin gelingen, sämtliche Funktionen des lebenden Organismus auf physikalische und chemische Reaktionen zurückzuführen, so werde dabei doch mit der Struktur der Gewebe als einem gegebenen Faktor zu rechnen sein; und wenn die Entwickelungsmechanik der Zukunft vielleicht imstande sein sollte, das Hervorgehen des erwachsenen Organismus aus der befruchteten Eizelle Schritt für Schritt „mechanisch" zu erklären, so sei das doch nur denkbar auf Grund eines der Eizelle beizulegenden komplizierten inneren Baues. Wir sind also, so folgert Driesch weiter, vor die Alternative gestellt, Ordnung und Form als etwas Zufälliges zu betrachten oder sie teleologisch zu erklären; da die erstere Annahme mit der für die Lebewelt charakteristischen Tatsache der Wiederholung typisch gleicher Formen in den aufeinander folgenden Generationen unvereinbar sei, so bleibe nur die zweite Möglichkeit bestehen. Zu demselben Ergebnis kommt in anderem Zusammenhange auch Reinke. Er geht davon aus, daß für die Organismen, wie für alle anderen materiellen Systeme, das Gesetz der Energie uneingeschränkt gültig sei. Der Organismus nimmt aus der Umgebung Energie auf, er verwandelt diese unter mannigfachen Arbeitsleistungen in andere Formen und gibt sie schließlich an die Außenwelt zurück, aber das Wesentliche dabei ist die Richtung der Energieumformung, und diese ist durch die Einrichtung des Organismus selbst bestimmt, welche als Bedingung des Energieaustausches nicht energetisch zu erklären ist. Die Auffassung des Organismus als einer Maschine ist vollkommen zutreffend, nur muß sie dahin ergänzt werden, daß wir beim Organismus wie bei der Maschine den Zweck als die Ursache der Gestaltung ansehen (Biologie, S. 164 ff.).

Bei Beurteilung dieser Lehre ist vor allem daran zu erinnern, daß sie gegenstandslos wird, sobald man die Urzeugung zuläßt. Denn in diesem Falle reihen sich die Organismen in die große Masse der materiellen Gebilde ein, welche der kausale Mechanismus auch sonst beständig entstehen und vergehen läßt. Für die Anordnung der Materie im Organismus wäre dann sowenig ein besonderer, teleologischer Grund zu suchen, wie für die Struktur eines Meteoriten, und erst bei der Frage nach dem Anfangszustande des materiellen Universums könnte von einem Versagen der kausalen Erklärungsweise die Rede sein. Gesetzt aber auch, daß die organische Welt mit der unorganischen nicht in genetischen Zusammenhang gebracht werden könnte, weshalb sollte dann die Existenz der organisierten Materie vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus nicht ebensogut als eine ursprüngliche Tatsache angesehen werden dürfen, wie die der unorganischen? Es ist wahr, daß in dem Verhalten beider ein tiefgreifender Unterschied hervortritt, insofern die organisierten Gebilde sich durch Vererbung reproduzieren und in ihrem Bestande in hohem Grade von den Einflüssen der Umgebung unabhängig sind, und man hat deswegen gesagt, daß das „zufällige" Vorhandensein oder Auftreten derselben im höchsten Grade unwahrscheinlich sei, weil dazu das Zusammentreffen einer großen Anzahl von Bedingungen erforderlich war. Indes Wahrscheinlichkeit und Unwahrscheinlichkeit sind Begriffe von nur subjektiver Bedeutung, Wahrscheinlichkeit ist der Gradmesser unserer berechtigten Erwartung, nicht aber ein solcher der objektiven Möglichkeit, das Unwahrscheinliche ist oft genug das Wirkliche. Wenn trotzdem die Vorstellung sich fast unabweisbar aufdrängt, daß der Zweck der Aufrechterhaltung des Lebens der bestimmende Grund für die spezifische Struktur der organisierten Materie sei, so unterliegen wir einer Täuschung, die durch den Weg bedingt ist, auf dem wir die Lebenserscheinungen kennen lernen. Was uns unmittelbar in die Augen fällt, ist das typische Gesamtbild der Funktionen des Organismus, ganz allmählich erkennen wir erst, wie diese Funktionen zustande kommen; indem wir so von den Wirkungen zu den Ursachen fortschreiten, erscheinen uns die Teile des Organismus als Werkzeuge, welche bestimmt sind, jene Wirkungen hervorzubringen. Wir befinden uns in derselben Lage wie bei dem Studium einer Uhr oder eines anderen mechanischen Kunstwerkes, wo die Bewegung der Zeiger

das Gegebene, der sie regelnde innere Mechanismus das Gesuchte ist; während wir aber im letzteren Falle die Gewißheit haben, daß jene Bewegungen als vorgestellter Zweck bei der Anordnung der Bestandteile des Werkes tatsächlich maßgebend waren, bleibt dies bei den Organismen durchaus zweifelhaft. Die Hauptschwierigkeit liegt aber für die „statische Teleologie" schließlich in der Frage, auf welche Weise denn nun die Formen durch den Zweck bestimmt wurden. Faßt man den Hergang im Sinne der Schöpfungshypothese als einen vorweltlichen, oder wenigstens als einen nicht in den Naturzusammenhang eingeordneten Akt auf, dann gehört die Teleologie nicht zur empirischen Naturwissenschaft, sondern zur Metaphysik, und für den Naturforscher hat der Zweckbegriff nur die Bedeutung eines heuristischen Hilfsbegriffes, dessen objektive Gültigkeit oder Ungültigkeit sich seiner Beurteilung entzieht, denn wer positiv behauptet, daß die organisierten Gebilde Erzeugnisse einer Zwecktätigkeit seien, muß wenigstens versuchen, sich von dieser irgend eine Vorstellung zu machen[41]). Sieht man andererseits die Erzeugung zweckmäßiger Gebilde als einen natürlichen Vorgang an, so muß man vor allem den Naturbegriff so erweitern, daß neben dem mechanisch-kausalen auch das teleologische Geschehen in ihm Platz findet. Gelingt dies, dann ist aber eigentlich gar kein Grund zu der Annahme vorhanden, daß Naturzwecke nur in der Struktur der Organismen und durch diese sich realisieren, vielmehr hindert nichts, auch dem einzelnen Organismus im Sinne des älteren Vitalismus die Fähigkeit zuzusprechen, sein Verhalten nach Zwecken einzurichten. Die statische Teleologie löst sich also entweder in nichts auf, oder sie muß sich folgerichtig zur dynamischen erweitern. In der Tat haben denn auch sowohl Driesch wie Reinke diesen Schritt getan, indem jener die „Entelechien", dieser die „Dominanten" als biologische Erklärungsprinzipien einführte.

Im ganzen lassen sich die Versuche, eine „Kausalität nach Zwecken" der mechanischen als besondere Art natürlichen Geschehens an die Seite zu stellen, in zwei Gruppen einteilen. Die Vertreter der ersten Gruppe, unter denen neben Driesch und Reinke besonders E. v. Hartmann zu nennen ist, gehen aus von dem physikalischen Begriffe der Kraft, den sie im wesentlichen festhalten, aber von gewissen, durch die mechanische Naturanschauung gesetzten Beschränkungen befreien wollen.

Seiner allgemeinsten Bedeutung nach bezeichnet der Kraftbegriff die Eigenschaft eines Körpers, vermöge deren er in konstanter Weise ein bestimmtes Geschehen bedingt oder mitbedingt. Man spricht von der Anziehungskraft der Erde, der Dispersionskraft eines durchsichtigen Mediums, der Widerstandskraft eines Materials usw. Die theoretische Physik führt diese Kräfte (im weiteren Sinne) teils auf bewegende Kräfte (Kräfte im engeren Sinne) zurück, teils nimmt sie dieselben, besonders bei Anwendung der energetischen Betrachtungsweise, als mathematisch formulierbare „Systembedingungen" in ihre Ansätze auf, ohne weiter nach ihrer Herkunft zu fragen. Im Sinne der mechanischen Naturanschauung kann dies letztere Verfahren allerdings nur als eine Abkürzung oder Vereinfachung angesehen werden, die wir uns aus praktischen Gründen da erlauben, wo eine weitere Analyse der Vorgänge und ihrer Bedingungen nicht möglich oder nicht erforderlich ist, denn wenn wir der Sache völlig auf den Grund gehen, so würden auch die Systembedingungen auf Kräfte zurückzuführen sein, die sich für gewöhnlich im Gleichgewicht halten. Die Teleologen sind aber anderer Meinung. Sie geben im allgemeinen zu, daß die in der unorganischen Natur hervortretenden spezifischen Kräfte aus der Kombination weniger den materiellen Elementen generell zukommender Grundkräfte resultieren, aber sie behaupten, daß im Organismus daneben noch besondere Kräfte in die Erscheinung treten, die zwar auch an die organisierte Materie gebunden sind, deren Wirkungsweise aber nicht von irgend welchen physikalisch definierbaren Bedingungen abhängt. Diese „vitalen" Kräfte sollen nicht, wie die atomistischen Fernkräfte, unter den Energiebegriff fallen, sie sollen auch nicht imstande sein, Energie in irgend einer Form zu erzeugen oder zum Verschwinden zu bringen, aber sie sollen die Richtung beeinflussen, in welcher im Organismus Energien umgeformt werden. Stimmen sie in dieser Hinsicht mit den nach Reinkes Ansicht schon in der unorganischen Natur vorhandenen nichtenergetischen Kräften (unauflösbaren Systembedingungen) überein, so unterscheiden sie sich von ihnen doch darin, daß sie schlechterdings keine mechanische Erklärung zulassen, also insbesondere nicht auf Strukturverhältnisse zurückführbar sind. Reinke nennt sie Dominanten, und beschreibt diese als intelligente, zweckmäßig wirkende Kräfte, deren Wirken sich nur mit demjenigen der

menschlichen Intelligenz vergleichen lasse, und die in den mechanischen Bedingungen des Organismus schon deswegen nicht begründet sein können, weil sie zur Erklärung der Organisation vorausgesetzt werden müssen (Biologie, S. 181 ff.). Im selben Sinne bestimmt Driesch die Entelechie, welche er als das leitende Prinzip der Ontogenese einführt, als „intensive Mannigfaltigkeit" (Regulationen, S. 214), um auszudrücken, daß zwar eine geordnete Vielheit von Entwickelungsanlagen und Antrieben vorausgesetzt werden müsse, daß diese Vielheit aber nicht irgendwie räumlich interpretiert werden könne. In schärfster Weise hat E. v. Hartmann die vitalen Kräfte definiert, indem er die Unterscheidung physischer Individuen verschiedener Ordnung zugrunde legt. Die Individuen unterster Stufe sind die Atome, deren Anteil am Geschehen in den mit der Entfernung variierenden Zentralkräften seinen begrifflichen Ausdruck findet. Da durch die Zentralkräfte die sinnliche Erscheinung des raumerfüllenden Stoffes erst gesetzt wird, so kann man sie auch als „materiierende Kräfte" bezeichnen, und es gilt für sie die Regel, daß sie immer zwischen zwei bestimmt angebbaren Punkten nach Proportion der Entfernung wirken. Das Individuum höherer Stufe, die Zelle, das Organ, der Organismus, setze sich nun zwar aus solchen niederer Stufe, also in letzter Linie aus Atomen zusammen, beteilige sich aber in selbständiger Weise am Geschehen, und die von ihm ausgehenden Wirkungen lassen sich naturgemäß nicht auf bestimmte Ausgangspunkte beziehen, da das höhere Individuum als die umfassende Einheit vieler niederer nicht in einem einzelnen Raumpunkte lokalisiert sei. Für die naturwissenschaftliche Auffassung werden sich also die Individualfunktionen höherer Ordnung als nichtmechanische Kräfte darstellen, die zu den Atomkräften hinzutreten und sich mit ihnen kombinierend bewirken, daß der Verlauf der Vorgänge ein anderer wird, als er bei alleiniger Wirksamkeit der letzteren gewesen sein würde. Unter der Voraussetzung, daß alle Naturvorgänge in Bewegungen bestehen, könne man sich etwa vorstellen, daß die nichtmechanischen, vitalen Kräfte durch Drehung von Atomen oder Molekülen kinetische oder potenzielle Energie aus einer Raumachse in die andere umlagern, in welchem Falle offenbar weder das Energieprinzip noch ein anderes Grundgesetz der Mechanik aufgehoben oder verletzt würde (Kategorienlehre, S. 466 ff.; Problem des Lebens, S. 386 ff., 413 ff.).

Unzweifelhaft hat die skizzierte Anschauungsweise etwas ungemein Bestechendes; sie macht den Gegner wehrlos, indem sie zugibt, daß er innerhalb gewisser Grenzen vollkommen Recht hat, und nur gegen die bedingungslose Verallgemeinerung der mechanischen Erklärungsweise des Geschehens protestiert. Es gibt ihr zufolge eine mechanische Kausalität, aber die mechanistischen Begriffe erschöpfen die Wirklichkeit nicht, und wir müssen uns, um alle Erscheinungen zu umfassen, auf einen höheren Standpunkt der theoretischen Naturbetrachtung erheben, indem wir gewisse der gewöhnlichen mechanischen Naturanschauung eigentümliche Vorurteile abstreifen. Ein solches Vorurteil ist aber im Sinne unserer Teleologen die Annahme, daß die in einem materiellen System verlaufenden Vorgänge in allen Fällen aus der bloßen Summierung der Wirkungen zwischen den Elementen des Systems resultieren; es müsse vielmehr mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß zu den Elementarkräften „höhere Kräfte" hinzutreten, und die tatsächliche Beschaffenheit der Lebenserscheinung mache diese allgemeinere Annahme unabweisbar. So einfach und unbedenklich dies klingt, so zeigt doch die genauere Prüfung, daß die Annahme höherer oder Systemkräfte mit den logischen Grundlagen des Kraftbegriffes in Widerstreit steht. Jede Kraft setzt, wie oben ausgeführt wurde, einen Träger, d. h. ein Ding voraus, dem sie als Eigenschaft zukommt, da ja der Begriff der Kraft auf dem Wege entstanden ist und nur unter der Voraussetzung einen Sinn hat, daß wir das Geschehen als bedingt durch die veränderlichen Beziehungen konstanter Elemente, eben der Dinge, und die Gesetzmäßigkeiten des Geschehens als Ausfluß der beständigen Natur dieser Dinge auffassen. Nun kann der Organismus als Ganzes der Träger der vitalen Kräfte nicht sein, da dieser nicht ein Ding, sondern ein Aggregat von Dingen ist; die ihn zusammensetzenden materiellen Elemente können es aber ebensowenig sein, wenn man nicht mit den Grundbestimmungen des Substanzbegriffes in Widerspruch geraten will, denn sie müßten dann beim Eintritt in den Verband des Organismus ihre Eigenschaften ändern, da sie außerhalb desselben erfahrungsgemäß keine vitalen Kräfte zeigen. Man muß also entweder die Kraft selbst substanzialisieren oder als Träger der vitalen Kräfte immaterielle Substanzen voraussetzen.

Die erste Wendung bedeutet einen offenbaren Mißbrauch des Kraftbegriffes; die substanzielle Kraft, wie wir sie in Schopenhauers Naturphilosophie und sonst gelegentlich finden, ist ein Phantom, demgegenüber die scharfe Kritik der Phänomenalisten vollkommen gerechtfertigt ist. Die zweite Auffassungsweise verläßt den Boden der naturwissenschaftlichen, auf sinnliche Anschauung gegründeten Interpretation der Tatsachen und setzt an Stelle der materiellen Substanz, d. h. des mit den Sinnen faßbaren Beharrlichen im Raume eine übersinnliche metaphysische Realität, die durch kein der Erfahrung entlehntes Attribut definiert werden kann. Auch die von Hartmann als Träger der nichtmechanischen Kräfte eingeführten „Individuen höherer Ordnung" genügen den an eine physische Substanz zu stellenden Anforderungen nicht. Der Begriff des Individuums, des substanziellen Einzelwesens, ist zwar ursprünglich vom Organismus abstrahiert, der bei oberflächlicher Betrachtung als einheitliches und beständiges Wesen erscheint, aber es ist doch leicht zu sehen, daß dieser Eindruck hervorgerufen wird durch den innigen Zusammenhang der einzelnen Lebensvorgänge und den stationären Charakter des Lebensprozesses im ganzen, während das Substrat des Prozesses durch eine Vielheit wechselnder Elemente gebildet wird. Soll also das Individuum höherer Ordnung etwas anderes sein, als das geordnete System dieser Elemente, so kann es überhaupt nicht mehr in der physischen, sondern nur in der metaphysischen Sphäre gesucht werden, denn dadurch, daß es mit seinen Kraftäußerungen in den Lauf des physischen Geschehens eingreift, wird es noch nicht selbst zum physischen Objekt, wenn nicht zugleich noch andere Merkmale angegeben werden können, an denen es als solches zu erkennen ist. Nun kann man freilich einwenden, daß die Naturwissenschaft neben der durch das Merkmal der Raumerfüllung charakterisierten physischen Substanz (dem Stoff) auch metaphysische Substanzen zulassen und in Betracht ziehen müsse, wenn diese zur Erklärung der Erscheinungen notwendig erfordert werden; dann müßte aber die Tatsächlichkeit nichtmechanischer Kraftwirkungen zuvor erwiesen sein; solange dies nicht der Fall ist, wird man jene Annahme als eine grundlose und willkürliche abzulehnen haben und sich nicht umgekehrt auf dieselbe stützen dürfen, um die Einführung des Begriffs „höherer Kräfte" zu rechtfertigen.

Sehen wir uns nunmehr diese Kräfte selbst noch etwas näher an! Eine Kraft wird definiert durch ihr Wirkungsgesetz; welcher Art soll dies im vorliegenden Falle sein? Entweder spricht es aus, daß bei einer gewissen Konstellation bestimmter materieller Elemente gewisse Folgen regelmäßig eintreten; dann unterscheidet es sich in nichts von den gewöhnlichen Gesetzen, und die angeblich höheren Kräfte sind doch wieder an materielle Elemente als ihre Träger gebunden, fallen also mit den gewöhnlichen Kräften zusammen. Oder es beschreibt als „Entwickelungsgesetz" einen ganzen Komplex in fester, typischer Ordnung ablaufender Vorgänge; dann zerfällt es entweder in eine Vielheit von Einzelgesetzen, welche sich auf die unmittelbar aufeinander folgenden Phasen der Entwickelung beziehen und aussprechen, daß Phase *A* die Phase *B*, diese die Phase *C* zur notwendigen Folge hat usw., und wir kommen auf den vorigen Fall zurück, oder es ist überhaupt kein Gesetz im exakten Sinne, sondern nur eine Beschreibung der Art und Weise, wie ein gewisser Prozeß gewöhnlich abläuft, denn ein Abhängigkeitsverhältnis kann immer nur zwischen zwei Gliedern einer Zeitreihe, nicht auf einmal zwischen allen gedacht werden. In der Tat sind die Angaben der Teleologen über Inhalt und Charakter der autonomen Lebensgesetze sehr nichtssagender Art. Man hat dabei offenbar die Tatsache im Auge, daß die wichtigsten Lebensvorgänge, z. B. die Ontogenese, die Reaktionen auf äußere Reize usw., sich bei allen Organismen einer Art in typisch übereinstimmender Weise wiederholen; darin, daß die Übereinstimmung nur eine typische, nicht eine absolute ist, liegt aber doch ein deutlicher Beweis, daß es sich hier nur um empirische Regelmäßigkeiten, nicht um elementare Wirkungsgesetze handelt. Ebenso wie die Atomkräfte streng gleichmäßig wirken, müßten auch die „Individualfunktionen höherer Ordnung", wenn sie als Kräfte gelten sollen, in allen Fällen die gleichen Wirkungen hervorbringen, einen „Variationsspielraum" (Hartmann) kann es für diese sowenig geben, wie für jene.

Endlich ist aber das Auftreten einer höheren Gesetzmäßigkeit im Organismus, trotz allem, was Hartmann dagegen vorbringt (Kategorienlehre, S. 465 ff.), gar nicht denkbar ohne gleichzeitige teilweise Aufhebung der sonstigen, in der unorganischen Welt herrschenden Naturgesetze. Denn wenn die letzteren, der allgemeinen Annahme nach, für alle möglichen Konstellationen der

materiellen Elemente die zu erwartenden Folgen eindeutig bestimmen, so kann daneben nicht noch eine andere Determination stattfinden; dies würde nur möglich sein, wenn entweder im kausalen Mechanismus des Geschehens gelegentlich Unbestimmtheiten aufträten, oder wenn die Kausalgesetze in einzelnen Fällen suspendiert würden. Nimmt man also z. B. mit Hartmann an, daß die höheren Kräfte nur die Bewegungsrichtung der Elemente verändern, so würde diese Wirkung mit dem Beharrungsgesetz unvereinbar sein, welches besagt, daß jede Richtungsänderung eine äußere Ursache, d. h. die Anwesenheit eines zweiten bewegenden Körpers neben dem bewegten voraussetzt.

Wollte man sich aber auch über alle diese Bedenken hinwegsetzen, so zeigt sich schließlich, daß der Zweck, um dessentwillen die Hypothese der spezifisch-vitalen Kräfte aufgestellt wurde, gar nicht einmal erreicht wird. Es handelt sich darum, Platz zu schaffen für eine finale Determination neben der mechanisch-kausalen. Nun ist eine Kraft, die sich nicht in Atomkräfte auflösen läßt, sondern nach irgend einem komplizierteren Gesetz wirkt, deswegen noch lange keine zwecktätige oder gar intelligente Kraft. Wie verwickelt man sich auch das Gesetz ihres Wirkens denken möge, so wird man doch, solange die allgemeinsten Bestimmungen des Kraftbegriffes festgehalten werden, nicht über die Vorstellung eines sich unter gleichen Umständen gleichmäßig wiederholenden Geschehens hinauskommen. Der Kraftbegriff schließt seinem Wesen nach die Möglichkeit einer Beeinflussung des gegenwärtigen Zustandes durch die Rücksicht auf einen erst kommenden, die Anpassung der Mittel an den Zweck, aus, und auch das durch die höheren Kräfte getriebene Geschehen würde seinem Grundcharakter nach ein mechanisches, d. h. nach blinder Notwendigkeit erfolgendes, bleiben. Das Zweckprinzip in der Biologie soll aber nicht sowohl die Gleichartigkeit der Reaktion unter gleichen Umständen, sondern die Abänderung derselben nach Maßgabe veränderter äußerer Bedingungen erklären. Weil es nicht denkbar erscheint, daß ein von blinden, d. h. streng gleichförmig wirkenden Naturgesetzen beherrschtes materielles Gebilde unter den verschiedensten zufällig herantretenden äußeren Umständen doch immer im Sinne der Selbsterhaltung reagiert, nimmt man an, daß die Reaktion durch die Rücksicht auf den Zweck bestimmt sei, man betrachtet also gerade das Fehlen jener

den Naturkräften eigenen „blinden“ Regelmäßigkeit als das empirische Symptom der Finalität[42]). Was die Biologie braucht, sind also allerdings „intelligente“ Kräfte, nur schließt dieser Begriff leider eine contradictio in adjecto in sich, denn Intelligenz ist nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche die Fähigkeit, sein Verhalten einem vorgestellten Zwecke gemäß einzurichten, Kraft aber die Eigenschaft, nach einem ein für allemal feststehenden Gesetze zu wirken.

Wir kommen damit auf den entscheidenden Punkt, der bei der Erörterung des Zweckproblems sehr häufig nicht gehörig beachtet wird, daß nämlich von einer realen Bestimmung nach Zwecken nur gesprochen werden kann unter Voraussetzung einer zwecksetzenden und Zwecke realisierenden Intelligenz. Es genügt nicht, wenn mit allerlei Einschränkungen und Vorbehalten anerkannt wird, daß den teleologischen Abhängigkeitsbeziehungen möglicherweise „psychoide Ursachen“ zugrunde liegen (Wolff, Mechanismus, S. 12), ebensowenig reicht die metaphysische Lehre, daß alles Wirkliche überhaupt als Glied eines universellen logischen Zusammenhanges „ideell“ bestimmt sei, aus, um die empirische Anwendung des Zweckbegriffes zu rechtfertigen. Alle Zweckerklärungen sind, wie schon Kant entschieden ausgesprochen hat (Urteilskraft, S. 64), Erklärungen nach Analogie unserer eigenen zielbewußten Willenshandlungen, welche dabei als etwas bekanntes, als vera causa betrachtet werden; auf Vorgänge der äußeren Natur sind sie also nur anwendbar, insofern man diese als Glieder eines psychophysischen und nicht bloß eines physischen Zusammenhanges ansieht, d. h. insofern man gewissen äußeren Objekten eine psychische Innerlichkeit, die Fähigkeit des Vorstellens und Wollens, beilegt. Es bleibt, wie Wundt, noch einen Schritt weitergehend, bemerkt, eine völlig willkürliche und darum erkenntnistheoretisch ungerechtfertigte Annahme, eine kausale Wirksamkeit von Zwecken dort anzunehmen, wo uns Willenshandlungen nicht in der Erfahrung gegeben sind (Logik I, S. 650). Unter den modernen Vitalisten haben indes nur K. C. Schneider und besonders Pauly die Notwendigkeit einer psychologischen Begründung der Teleologie klar erkannt und demgemäß das Leben ausdrücklich als einen psychophysischen Vorgang definiert[43]); die Mehrzahl ihrer Gesinnungsgenossen hat sich offenbar durch die Scheu vor der Verquickung

physikalischer und psychologischer Erklärungsgründe zurückhalten lassen, die Konsequenzen der Teleologie zu ziehen, und in der Tat werden wir sehen, daß die Unhaltbarkeit des Begriffes der „Kausalität nach Zwecken“ bis zur Evidenz deutlich wird, wenn man ihn nach der psychologischen Seite hin vollständig ausdenkt.

Pauly, dessen Theorie wir als typisches Beispiel einer psychophysischen Teleologie betrachten wollen, geht aus von den menschlichen Zweckhandlungen, bei denen er drei Phasen unterscheidet: die Empfindung eines Bedürfnisses, die (in einem logischen Denkakt sich vollziehende) Assoziation zwischen dieser Empfindung und der Vorstellung des das Bedürfnis befriedigenden Mittels und die als physiologische Arbeitsleistung auftretende Setzung des Mittels. Psychologisch ausgedrückt träten also bei der Realisierung eines Zweckes die drei Seelenvermögen des Empfindens, Vorstellens und Wollens in Tätigkeit, jedoch so, daß ihre Leistungen einen stetig zusammenhängenden einheitlichen Vorgang bilden; ferner sei zu betonen, daß als Bedingung der Assoziation irgendwelcher Empfindungen mit vorhandenen Vorstellungen eine den ganzen empfindungsfähigen Organismus durchdringende einheitliche Subjektsempfindung vorausgesetzt werden muß. Die meisten Zweckhandlungen des Menschen und der höheren Organismen seien nun insofern komplizierterer Art, als die Assoziation zwischen Bedürfnis und Vorstellung des Mittels ein zusammengesetzter intellektueller Akt ist, bei dem ein ganzer Vorrat erworbener Erfahrungen zur Geltung kommt, und als die Setzung des Mittels unter Benutzung der automatisch wirkenden Einrichtungen des Organismus erfolgt; dagegen werde bei den einfachsten Zweckhandlungen die Assoziation ebenso wie die Setzung des Mittels als ein unmittelbar und direkter Akt zu denken sein: „wenn wir das Wissen um die Qualität eines Mittels, welches auf der höchsten Stufe ein bewußtes, ein wissenschaftliches ist, in Harmonie mit der abnehmenden Vorstellungskraft immer kleiner setzen, so gelangen wir zu einer Stufe, auf der der teleologische Akt bloß aus dem Innewerden der Wirkung eines Mittels und der unmittelbaren Benutzung besteht“ (Darwinismus usw., S. 14). Hierauf gründet Pauly die Berechtigung, schon bei den einfachsten Organismen von Zweckhandlungen zu reden und im Anschluß an Lamarck die fortschreitende Entwickelung der organischen Formen als Ergebnis der eigenen Zwecktätigkeit der

Organismen zu erklären, welche sich durch eine Reihe „organischer Erfindungen“ in ihrem eigenen Körper ein immer vollkommeneres Werkzeug zur Befriedigung ihrer Bedürfnisse schaffen. Es verdient noch hervorgehoben zu werden, daß die organisierende Intelligenz im Sinne des Verfassers keine absolut schöpferische, sondern, ähnlich wie die menschliche Technik, jeweilig auf eine beschränkte Summe von Hilfsmitteln, nämlich auf die Einrichtungen angewiesen ist, welche in der bereits vorhandenen Organisation zur Verfügung stehen. Er verzichtet also darauf, den ersten Ursprung zweckmäßiger Strukturen zu erklären, und begnügt sich damit, zu zeigen, wie ein einfach organisiertes Wesen durch eigene Tätigkeit sich zu einer höheren Stufe der Organisation erheben kann.

Man kann dieser Theorie gewiß nicht den Vorwurf machen, daß sie von vornherein zur Unfruchtbarkeit verurteilt sei, weil sie, anstatt die Entstehung der organischen Einrichtungen im Einzelnen zu erklären, lediglich die von keiner Seite bestrittene Zweckmäßigkeit des Organischen konstatiere; im Gegenteil fordert sie durch ihr Prinzip der schrittweisen Selbstvervollkommnung des Lebenden zur genaueren Analyse der Tatsachen heraus und kann hinsichtlich ihres heuristischen Wertes den Vergleich mit der Darwinschen Hypothese wohl aushalten. Verglichen mit anderen Formen des Lamarckismus hat sie unstreitig den Vorzug großer innerer Folgerichtigkeit, denn von einer Priorität der Funktionen vor den Organen und einer Beeinflussung dieser durch jene wird man nur reden können, wenn man unter Funktion die Betätigung eines inneren Triebes versteht. Endlich muß ihr auch zugestanden werden, daß sie mit einer wahren, durch Erfahrung bezeugten Ursache rechnet, denn wenn man beim Menschen einen Einfluß des Willens auf die Vorgänge im Körper annimmt, so ist ein prinzipielles Hindernis, auch bei den übrigen Lebewesen neben den rein physiologischen noch psychophysische Reaktionen vorauszusetzen, nicht vorhanden. Widerlegbar ist die Hypothese eines die äußeren Lebensvorgänge begleitenden Innenlebens ohnehin in keinem Falle, und es wird also methodologisch richtiger sein, es schon bei den niedrigsten Organismen anzunehmen, als es auf irgend einer willkürlich herausgegriffenen Entwickelungsstufe beginnen zu lassen. Aber freilich ist Beseelung noch nicht Intelligenz, und innere, seelische Vorgänge brauchen nicht immer eine Einwirkung auf den Körper auszuüben.

So wird denn manchem die Annahme, daß schon bei den niedersten Lebewesen eine einheitliche Subjektsempfindung besteht, und daß sie die Fähigkeit besitzen, Erfahrungen zu machen und zu verknüpfen, aus rein empirischen Gründen bedenklich erscheinen, denn je weiter wir in der Stufenordnung der Lebewesen herabsteigen, desto unvollkommener werden auch die Einrichtungen zur Übertragung der Reizwirkungen von einem Teil des Körpers auf den anderen, die wir nach den an uns selbst gemachten Beobachtungen als Bedingung für das Zustandekommen von Assoziationen anzusehen haben. Ist, wie Hartmann treffend bemerkt, schon die menschliche Aufmerksamkeit viel zu sehr in die Enge eingeschränkt, um alle die Aufgaben gleichzeitig zu bewältigen, die jedes Zellplasma im kleinsten Raume tatsächlich zugleich löst, so ist ein etwaiges Zellbewußtsein dazu noch weniger imstande, und es erhellt, daß „das Prinzip der immanenten Zweckmäßigkeit eine ganz andere Form haben muß, als die Zweckmäßigkeitsvorstellungen im Bewußtsein“ (Problem d. Lebens, S. 240), d. h. daß es nicht als individuelle Intelligenz gedacht werden kann. Umgekehrt scheint die Abwesenheit ausgebildeter Reaktionsmechanismen bei den niederen Organismen eher für, als gegen unmittelbare psychische Einflüsse zu sprechen. Soweit sich besondere Einrichtungen finden, vermöge deren ein einwirkender Reiz ganz von selbst die entsprechenden zweckmäßigen Reaktionen auslöst, ist für das Eingreifen einer regelnden Intelligenz weder eine Veranlassung noch auch eine Möglichkeit gegeben. So treten bei den menschlichen Willenshandlungen jederzeit eine Menge teils vererbter, teils individuell erworbener automatisch funktionierender Mechanismen in Tätigkeit, und die etwaige unmittelbare Leistung des psychischen Subjekts (des Willens) kann also nur darin bestehen, daß es mehrere voneinander unabhängige Mechanismen zur Erreichung eines bestimmten Resultats miteinander verkoppelt. Dagegen ist für die aktiven Lebensäußerungen der tiefer stehenden Organismen eine sie eindeutig bestimmende strukturelle Grundlage nur in den seltensten Fällen nachweisbar, wie besonders Loeb*) im Gegensatz zu der herrschenden physiologischen

*) Vgl. dessen „Einl. in die vergl. Gehirnphysiologie“ (Leipzig 1899).

Hypothese der spezifischen Reaktionszentren gezeigt hat, und ihrer Auffassung als unmittelbarer Willensakte steht daher unter diesem Gesichtspunkte nichts im Wege. In der Tat behauptet bekanntlich Wundt, daß die Bewegungen der niedersten Tiere nach ihren objektiven Merkmalen ganz und gar „dem Typus einfacher Willenshandlungen“ angehören, und stellt der durch Spencer ausgebildeten Lehre, daß die tierischen Instinkt- und die menschlichen Willenshandlungen nur kompliziertere Formen der einfachen physiologischen Reflextätigkeit seien, die Hypothese gegenüber, daß gerade umgekehrt die Instinkte und Reflexe mechanisierte Willenshandlungen darstellen, und daß überhaupt die Verteilung der Lebenstätigkeiten auf eine Mehrzahl selbständig und automatisch arbeitender Organe als „Ergebnis allmählicher Differenzierung des ursprünglich einheitlichen und einfachen, von einem Willen geleiteten psychophysischen Organismus“ aufzufassen sei*).

Man könnte geneigt sein, mit Rücksicht hierauf auch Wundt zu den Vertretern der psychophysischen Teleologie zu rechnen, wenn er nicht ausdrücklich erklärte, von einer Wirkung des Willens auf die Organe nur in demselben „aus dem täglichen Leben geläufigen Sinne“ zu reden, in welchem wir auch die Erzeugnisse der Technik als Produkte menschlicher Willenstätigkeit betrachten. Er nimmt also den ganzen Komplex psychischer und physischer Teilvorgänge, welche in dem Begriffe der Willenstätigkeit zusammengefaßt werden, als erfahrungsmäßig gegebenen Vorgang an, ohne ihn weiter in seine elementaren Bestandteile zu zergliedern, und ohne behaupten zu wollen, daß dabei eine spezifische Art von Kausalität (Einwirkung der Seele auf den Körper) in die Erscheinung trete. Seine ganze Theorie von dem „Willen als Erzeuger objektiver Naturzwecke“ hat also im wesentlichen einen deskriptiven Charakter, indem sie die Gesamtheit der Entwickelungserscheinungen auf ein Grundphänomen zurückzuführen sucht, ihre Leistungsfähigkeit ist aber eben deswegen auch naturgemäß eine beschränkte, insonderheit läßt sie dem Zweifel Raum, ob man mit der Annahme einer Rückwirkung der Willenstätigkeit auf die körperliche Organisation dem kausalen Verständnis der objektiven Zweckmäßigkeit um einen Schritt näher

*) Wundt, System d. Philosophie (Leipzig 1897), S. 324 ff.

gekommen ist, da ja die Willenstätigkeit selbst eine zweifellos äußerst verwickelte Lebenserscheinung darstellt. Sofern man sich die organisierende Funktion des Willens nach Analogie des künstliche Werkzeuge hervorbringenden technischen Schaffens denkt, wird die zweckmäßig gebaute und zweckmäßig funktionierende natürliche Maschine des menschlichen Körpers als gegeben vorausgesetzt, eine Erklärung der Zweckmäßigkeit ist also sicher nicht gewonnen; hierzu dürfte es vielmehr nötig sein, den Anteil des automatisch arbeitenden körperlichen Mechanismus und der den Mechanismus benutzenden und beeinflussenden Intelligenz, also den physiologischen und den psychophysischen Teil des Vorganges scharf zu unterscheiden, denn die Erzeugung neuer objektiver Zweckmäßigkeiten wird im letzten Grunde immer nur von dem psychophysischen Faktor ausgehen können. Nur bei Einschränkung des Willensbegriffes auf den psychophysischen Teil des Gesamtverlaufes hat es auch einen Sinn, zu sagen, daß die Reaktionen der niederen Tiere gerade deswegen als Willensäußerungen aufzufassen seien, weil sie nicht in organisch vorgezeichneten Bahnen erfolgen, und daß erst durch die Willenstätigkeit jene organischen Einrichtungen hervorgebracht werden, welche eine automatische Reaktion ermöglichen; aber freilich darf dann auch nicht übersehen werden, daß mit der Annahme von Willenseinflüssen eine Abhängigkeit physischer Vorgänge von psychischen Ursachen und somit eine neue Art von Kausalität eingeführt wird.

Bei Wundt vermißt man in dieser Hinsicht eine unzweideutige Erklärung, denn wenn er in einer späteren Schrift*) hervorhebt, daß für den Naturforscher, gemäß dem Prinzip des psychophysischen Parallelismus, psychische Glieder nur als Stellvertreter für unbekannte physiologische in Betracht kommen können, und also eine eigentlich psychophysische Kausalität nicht anerkennen will, so wird dadurch seine Theorie von der Entstehung der organischen Zweckmäßigkeit einigermaßen in Frage gestellt. Dagegen behauptet Pauly mit aller Entschiedenheit, daß die organischen Vorgänge durch Vorstellungen beeinflußt werden, und sieht in dem Vorkommen objektiver Zweckmäßigkeiten einen direkten Beweis für die Wirksamkeit psychischer Ursachen (a. a. O., S. 57, 160).

*) Wundt, Grundzüge der physiolog. Psychologie (Leipzig 1903), Bd. III, S. 745 f.

Daß unter dieser, aber auch nur unter dieser Voraussetzung der Zweckbegriff eine reale Bedeutung erlangt, leuchtet ohne Weiteres ein; dafür entsteht aber nunmehr die Aufgabe, zu zeigen, wie Vorstellungen Wirkungen im Bereiche der Körperwelt hervorbringen können, obwohl sie selbst einer ganz anderen Sphäre des Daseins angehören, und die Vereinbarkeit einer Determination durch innere Ursachen mit den Grundgesetzen der physischen Kausalität darzulegen. Hatten die teleologischen Systeme, welche von dem verallgemeinerten Kraftbegriffe ausgehen, die Frage zu beantworten, wie mit dem Begriffe der Kraft das Moment der Zielstrebigkeit zu vereinigen sei, so sieht sich die psychophysische Teleologie umgekehrt vor die Frage gestellt, wie Vorstellungen zu Kräften werden und mit den Kräften der Materie in Konkurrenz treten können. Hier versagt nun aber auch die Theorie Paulys vollständig. Gegen die Klarheit, mit der er die Forderung ausspricht, daß die organische Zweckmäßigkeit als eine Erscheinung von „rationalem“ Charakter nur aus einer vernünftigen Ursache zu erklären und daß demgemäß der durch die mechanistische Schule aus der Biologie verdrängte Seelenbegriff wieder einzuführen sei, sticht die verworrene Art und Weise, in der er dieser Forderung zu genügen sucht, seltsam ab. Ganz gewiß müßte das intelligente urteilende Prinzip, welches die organische Zweckmäßigkeit schaffen soll, zugleich physischer Natur sein, um physische Wirkungen auszuüben (a. a. O., S. 143), ob aber diese beiden Eigenschaften vereinbar sind, das ist eben das Problem, welches nicht dadurch gelöst werden kann, daß einfach die intelligente Willenstätigkeit als eine reale Ursache von unleugbar physikalischem Charakter, d. h. mit „Energiegehalt“ hingestellt wird (a. a. O., S. 15). Die auch von Ostwald angeregte Hypothese einer besonderen psychischen Energieform, die von den sämtlichen bekannten physischen Energiearten qualitativ verschieden ist, aber mit ihnen in einem Äquivalenzverhältnis steht, entbehrt schon deswegen jeder Berechtigung, weil ein fester Maßstab für den Energiewert des jeweiligen Zustandes unserer Seele nicht zu finden und dieser Zustand überhaupt nicht, wie derjenige eines materiellen Gebildes, durch eine endliche Anzahl von Merkmalen (Parametern) eindeutig zu definieren ist. Wollten wir aber das energetische Fundament des Psychischen in der physischen Sphäre suchen, wie dies Pauly gelegentlich andeutet

(a. a. O., S. 160), so würde damit der Psyche der Wert eines kausalen Faktors wieder abgesprochen und das Seelische zu einer bloßen Begleiterscheinung der einander ausschließlich und vollständig bestimmenden physischen Vorgänge gemacht.

5. Die psychophysische Kausalität.

Der Ertrag unserer bisherigen Erörterungen läßt sich in dem Satze zusammenfassen, daß das Stattfinden eines Kausalnexus zwischen psychischen und physischen Vorgängen die notwendige und hinreichende Bedingung für die Möglichkeit realer Finalbeziehungen bildet. Damit mündet das teleologische Problem in die allgemeinere Frage nach dem Verhältnis von Leib und Seele, von Natur und Geist ein, die in den letzten Jahren zunächst vom Gesichtspunkte der menschlichen Psychologie aus eingehend diskutiert worden ist[44]). Indem die Psychologie dem Zusammenhange der seelischen Erscheinungen nachgeht, wird sie an zwei Punkten aus dem psychischen in das physische Gebiet hinübergeleitet. Mag man mit dem Sensualismus annehmen, daß alles innere Erleben ein Empfinden ist, oder mag man daneben aktive seelische Funktionen anerkennen, soviel ist sicher, daß alle anderen Seelenzustände sich auf der Grundlage des sinnlichen Empfindens entwickeln. Die Empfindungen selbst lassen sich nicht aus irgend welchen anderen psychischen Elementen kausal ableiten, stehen indes erfahrungsgemäß in konstanten Beziehungen zu gewissen Vorgängen in der Körperwelt, den sogenannten Sinnesreizen. Die physiologische Schule hat seit Fechner und Helmholtz diesen Beziehungen besondere Aufmerksamkeit gewidmet und dem allgemeinen Gedanken einer Zuordnung von Reizen und Empfindungen durch Aufsuchung und genauere Definition der einander zugeordneten Glieder einen bestimmteren Inhalt gegeben; dabei ist aber gleichzeitig auch die Frage immer brennender geworden, welcher Art eigentlich diese Zuordnung sei. Solange man bei dem Begriffe des Reizes nur an die auf die Sinnesorgane wirkenden physikalischen und chemischen Vorgänge dachte, lag es nahe, das Verhältnis von Reiz und Empfindung kurzweg dem Schema der Kausalität unterzuordnen, da ja ganz unverkennbar die äußeren Reize das Anfangsglied einer ganzen Kette weiterer in den Sinnesnerven und im Gehirn sich ab-

spielenden kausal verknüpften Vorgänge sind. Sobald man aber bei konsequentem Durchdenken dieses Zusammenhanges dazu überging, von den peripherischen Reizen die zentralen als die Endglieder der durch jene eingeleiteten physiologischen Kausalreihe zu unterscheiden, konnte es nicht mehr als selbstverständlich gelten, daß die Empfindungen auch zu diesen letzteren in einem kausalen Verhältnis stehen, denn die Erfahrung lehrt zwar, daß sie auf die peripherischen Reize zeitlich folgen, läßt aber die Annahme zu, daß sie mit den zentralen gleichzeitig und folglich nicht Wirkungen, sondern Begleiterscheinungen von ihnen sind. Demgemäß hat man dem Schema der psychophysischen Kausalität das andere des psychophysischen Parallelismus gegenübergestellt. Analog liegen die Verhältnisse bei den Willenstätigkeiten, nur daß hier umgekehrt die Ursache dem psychischen, die Wirkung dem physischen Gebiete angehört. So klar es nämlich ist, daß die in Gliederbewegungen bestehende äußere Willenshandlung von dem Vorgange, den wir Willensakt nennen, irgendwie kausal abhängt, so bleibt doch auch hier die Möglichkeit offen, daß als Ursache der Willenshandlung streng genommen nur der zentrale Innervationsvorgang der motorischen Nerven anzusehen ist, und der eigentlich psychische Anteil des Willensaktes nur insofern, als er mit diesem physiologischen Vorgange regelmäßig gleichzeitig stattfindet.

Bei der Bearbeitung der konkreten Aufgaben der empirischen Psychologie macht es nichts aus, ob man sich der Wechselwirkungs- oder der Parallelismushypothese zuneigt, denn erstens kommen bei dem heutigen Stande der Wissenschaft die zentralen physiologischen Vorgänge, welche den psychischen Erscheinungen des Empfindens und Wollens entsprechen, weil unbekannt, kaum in Betracht, sodann ist es in empirischer Hinsicht einerlei, ob man a als Wirkung von α oder als konstante Begleiterscheinung von α ansieht, da es sich gar nicht feststellen läßt, ob sie gleichzeitig oder um ein Zeitdifferential verschoben sind. Von Bedeutung wird der Gegensatz beider Hypothesen erst, wenn man das physische und das psychische Geschehen in seiner Gesamtheit in gegenseitige Beziehung zu bringen sucht. Gibt es neben der psychischen und der physischen eine psychophysische Kausalität, so haben wir es weder im Seelenleben noch in der äußeren Natur mit einem in sich geschlossenen System von Ursachen und

Wirkungen zu tun, sondern erst beide Gebiete zusammen bilden ein Ganzes, in dem jedes Glied durch andere vollständig bestimmt ist, eine Natureinheit im weiteren Sinne des Wortes. Bei Annahme eines bloßen Parallelismus dagegen gibt es Kausalreihen, die aus einem Gebiete in das andere hinüber sich fortsetzen, nicht, es bildet also entweder jedes von ihnen ein in sich geschlossenes System kausaler Determinationen, oder es treten in der äußeren Natur, bzw. im Seelenleben, vielleicht auch in beiden zugleich Kausalreihen auf, die einseitig oder auch doppelseitig begrenzt sind. Im allgemeinen herrscht bei den Vertretern der Parallelismushypothese die Ansicht vor, daß in den Vorgängen in der Körperwelt ein lückenloser und nirgends abreißender Zusammenhang von Ursachen und Wirkungen besteht, daß dagegen im Seelenleben ununterbrochen fortlaufende Kausalreihen nicht existieren, indem in den Empfindungen beständig neue Elemente eintreten, die sich aus psychischen Ursachen nicht erklären lassen. Einige gehen sogar noch weiter und bestreiten, daß es überhaupt eine rein psychische Kausalität gibt, denn da ihrer Meinung nach alle seelischen Vorgänge Komplexe sinnlicher Empfindungen sind, diese aber Begleiterscheinungen physiologischer Vorgänge im Gehirn, so bilde sich in dem Verlaufe der seelischen Vorgänge nur derjenige der entsprechenden physiologischen ab (Psychophysischer Materialismus). Im Gegensatz hierzu behauptet allerdings die Wundtsche Schule, daß die psychischen Phänomene sich nicht restlos in Empfindungen auflösen lassen, und daß demgemäß die physiologische Erklärungsweise zum Verständnis des Seelenlebens nicht ausreicht, daß vielmehr in den höheren Erscheinungen desselben eigene, spezifisch psychologische Gesetzmäßigkeiten in Kraft treten.

Indes interessieren uns hier weniger die psychologischen, als die naturwissenschaftlichen Konsequenzen der in Rede stehenden Alternative, welche bei der kausalen Deutung der Lebenserscheinungen sehr ins Gewicht fallen. Die Forderung der mechanistischen Biologie, daß auf den lebenden Organismus dieselben Grundsätze anzuwenden seien, wie auf ein beliebiges lebloses materielles System, würde vom Standpunkte der Wechselwirkungshypothese grundsätzlich als falsch zu verwerfen sein, da im Organismus zu den ihn zusammensetzenden materiellen Elementen noch die Psyche als wirksamer Faktor hinzukomme. Während also

bei einem toten System mit Recht angenommen werde, daß irgend eine in ihm eintretende Veränderung auf äußere, d. h. in der physischen Sphäre nachweisbare Ursachen zurückführbar sei, könne dies beim lebenden Organismus nicht behauptet werden; und ebenso sei es bei einem solchen denkbar, daß gewisse physische Vorgänge ablaufen, ohne nachweisbare physische Wirkungen zu hinterlassen, indem sie statt dieser psychische Wirkungen hervorrufen. Wer sich dagegen zur parallelistischen Ansicht bekennt, hat keine Veranlassung, zwischen den Lebenserscheinungen und den Vorgängen in der leblosen Natur einen Unterschied zu machen. Da die Seele, wenn sie überhaupt ein von der Materie verschiedenes substanzielles Etwas ist, doch jedenfalls auf den Körper nicht einwirkt und von ihm auch keine Einwirkungen empfängt, so kann sie von der Biologie vollkommen vernachlässigt werden; diese wird also, wofern nicht etwa die Materie selbst im Organismus andere Eigenschaften annimmt, als sie außerhalb desselben hat, die Lebewesen einschließlich des Menschen als Mechanismen zu betrachten haben, deren Verhalten durch die allgemeinen Gesetze der Materie nach Maßgabe der gegebenen Strukturverhältnisse bestimmt wird. Man wird sich also vorstellen, daß irgend ein den Organismus treffender physischer Reiz sich in ihm in einer Summe rein physischer Wirkungen fortsetzt, und umgekehrt werden die vom Organismus auf die Umgebung ausgeübten Wirkungen als die Endglieder einer Reihe kausal verknüpfter Vorgänge im Organismus aufzufassen sein; außerdem wird man zwischen der Gesamtheit der zentripetalen und der zentrifugalen Vorgänge einen Kausalnexus anzunehmen haben. Die auf bestimmte Reize hin erfolgenden zweckmäßigen Reaktionen von den einfachsten Reflexen bis hinauf zu den „vernünftigen" Handlungen des Menschen müssen sich im Sinne dieser Ansicht ohne Zuhilfenahme psychischer Zwischenglieder, wie Empfindung, Wille u. dgl., als Leistungen der organisierten Materie, etwa nach dem Schema der Auslösungsvorgänge, erklären lassen.

Es ist natürlich keine Aussicht vorhanden, daß die Streitfrage, ob in den Lebenserscheinungen eine Psyche mitwirkt oder nicht, jemals auf empirischem Wege entschieden werden könnte. Denn, wenn es schon unmöglich ist, irgend einen einfachen Bewegungsvorgang, etwa den Fall eines unregelmäßig gestalteten

Körpers durch die Luft, vollständig in seine Komponenten zu zerlegen, so wird die Gehirnphysiologie, von der die Entscheidung zu erwarten wäre, noch viel weniger imstande sein, durch erschöpfende kausale Analyse zu beweisen, daß der Zusammenhang der physischen Ursachen und Wirkungen im Gehirn ein lückenloser ist. Aber auch die allgemeinen Gründe, auf die man sich von beiden Seiten berufen hat, sind zum großen Teil nicht stichhaltig, und daher kommt es wohl, daß bis jetzt nicht einmal die Grundlagen für eine Verständigung gefunden worden sind. So wird z. B. zur Widerlegung der Wechselwirkungshypothese vielfach auf die Ungleichartigkeit des Physischen und des Psychischen hingewiesen, welche es verhindere, sich einen physischen Vorgang als Wirkung, d. h. als notwendige Folge eines psychischen zu denken und umgekehrt. Aber auch bei physischen Vorgängen ist bekanntlich das Hervorgehen der Wirkung aus der Ursache, wie Hume und Kant gezeigt haben, nicht im absoluten Sinne begreiflich, d. h. auf eine logische Folge zurückführbar. Ebensowenig läßt sich andererseits die Parallelismushypothese durch die beliebte Hervorhebung ihrer paradoxen Konsequenzen ad absurdum führen. Wenn, so argumentiert man, die Vorstellungen, Gefühle und Triebe, kurz das ganze seelische Innenleben eines Menschen ohne Einfluß auf sein äußeres Verhalten ist, dieses vielmehr aus dem naturnotwendigen Zusammenwirken der in seinem Körper vereinigten materiellen Agenzien resultiert, so könnte man sich die seelische Innerlichkeit ganz hinwegdenken, ohne daß die Handlungen des Menschen andere würden; die Feder des Schriftstellers wird ja in Wahrheit nicht durch die Absicht geleitet, bestimmte Gedanken auszudrücken, sondern eine Summe rein physiologischer Reize, die sich im Ablauf des körperlichen Lebensprozesses ergeben, innervieren die Muskulatur der Finger und lösen ganz automatisch bestimmte Bewegungen aus. Die ganze im täglichen Leben und in den Geisteswissenschaften übliche Ableitung der menschlichen Handlungen aus psychologischen Motiven wäre sachlich durchaus ungerechtfertigt und an ihre Stelle hätte als allein den Tatsachen entsprechend die physiologische Erklärung aus körperlichen Ursachen nach dem Reflex- oder Auslösungsschema, eine „Automatentheorie" zu treten. Das Paradoxe muß jedoch nicht notwendig falsch sein; jedenfalls läßt sich die Möglichkeit, daß selbst komplizierte Leistungen, die

man (bei Menschen und Tieren) gewöhnlich auf Rechnung der „Intelligenz“ setzt, auch ohne Mitwirkung der letzteren auf „mechanischem“ Wege zustande kommen können, nicht ableugnen. Außerdem aber geht man zu weit, wenn man den Parallelisten die Ansicht unterschiebt, daß die Welt, insbesondere die Menschenwelt, auch bei plötzlicher Tilgung alles seelischen Innenlebens dieselbe bleiben und äußerlich dasselbe Bild darbieten würde. Dies behauptet nur der dogmatische Materialismus, der heute kaum noch Anhänger hat; die übrigen Vertreter der Parallelismushypothese sind weit entfernt, zu bestreiten, daß das Psychische, wie immer es auch wissenschaftlich definiert werden möge, einen wesentlichen Bestandteil der Wirklichkeit bildet, den man nicht gestrichen denken kann, ohne dadurch eine von Grund aus andere Welt an Stelle der uns bekannten zu setzen. Sie erkennen demgemäß an, daß der Begriff des physiologischen Automaten eine bloße Abstraktion ist, die das reale menschliche Individuum nicht adäquat darstellt, aber sie betrachten es trotzdem als eine unausweichliche Konsequenz aus den Grundsätzen der theoretischen Naturwissenschaft, daß alle physischen Betätigungen des Menschen mit physischen Vorgängen im Organismus oder außerhalb desselben in Kausalzusammenhang zu bringen sein müssen, indem sie es einer tiefergehenden Auffassung der Wirklichkeit überlassen, die unter dem Gesichtspunkte der Kausalität unumgängliche Scheidung der physischen und der psychischen Seite des Lebens wieder aufzuheben und für die in der unmittelbaren Erfahrung vorliegende Verbindung beider den richtigen begrifflichen Ausdruck zu finden.

Viel Verwirrung ist auch dadurch entstanden, daß man die ganze Frage in falscher Weise mit dem Energieprinzip in Verbindung gebracht hat. Während auf der einen Seite behauptet worden ist, daß eine „Wechselwirkung zwischen Leib und Seele“ deswegen nicht möglich sei, weil sie dem Gesetz der Erhaltung der (physischen) Energie widerstreite, hat man von der Gegenseite, um ihre Möglichkeit zu beweisen, sich bemüht, das Geltungsbereich des Energiesatzes in bestimmter Weise einzuschränken[45]). Tatsächlich gehen hierbei beide Parteien von einer ganz falschen Voraussetzung aus, denn die psychophysische Kausalität ist, wie unter anderen Hartmann gezeigt hat, sehr wohl ohne Vermehrung oder Verminderung physischer Energie

denkbar*) und direkt unvereinbar nur mit der erweiterten Form des Beharrungsprinzips, welches verlangt, daß eine physische Veränderung in Vorgängen außerhalb des sich verändernden Objekts ihre Ursache habe (Prinzip der geschlossenen Naturkausalität). Von der Anerkennung oder Nichtanerkennung dieses Prinzips hängt also, wie schon bei Kant hervortritt[46]), die Entscheidung der ganzen Frage ausschließlich ab.

Von den Vertretern der Parallelismushypothese wird dasselbe nun in der Regel als ein auf breitester empirischer Grundlage abstrahierter Erfahrungssatz hingestellt. Überall, wo wir die kausale Analyse der Erscheinungen durchführen können, zeige sich, daß physische Wirkungen durch physische Ursachen vollständig bestimmt sind, und wir seien also berechtigt, das Gleiche auch da anzunehmen, wo, wie im Organismus, die Vorgänge durch ihre Komplikation sich vorläufig oder dauernd der vollständigen Erforschung entziehen, da bei der Identität des substanziellen Substrats der leblosen und der lebenden Körper gar kein Grund vorliege, bei den letzteren etwa ein abweichendes Verhalten zu vermuten. Dagegen halten die Verteidiger der Wechselwirkungstheorie das Prinzip für ein dogmatisches Vorurteil der mechanistischen Biologie und beschuldigen die Parallelisten der petitio principii. Der gemachte Induktionsschluß sei nur soweit richtig, als, wie in der unorganischen Natur, eine Wechselwirkung mit Außerphysischem überhaupt nicht in Frage komme, auf den Organismus angewandt bedeute er eine Erschleichung, denn hier trete mit dem seelischen Elemente ein neuer Faktor ins Spiel, und es müsse also mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß dieser einen kausalen Anteil am physischen Geschehen habe[47]). So schlagend dieser Einwand vom rein formallogischen Gesichtspunkte erscheint, so ist er doch erkenntnistheoretisch geprüft unhaltbar, und er würde gar nicht haben vorgebracht werden können, wenn nicht in der Beweisführung der Parallelisten die eigentlich entscheidende Prämisse unausgesprochen geblieben wäre.

Von diesen wird offenbar stillschweigend angenommen, daß für den Naturforscher etwaige mit den physischen Lebensäußerungen verknüpfte psychische Nebenerscheinungen gar nicht in Betracht kommen, und daß also der „beseelte“ Organismus

*) Vgl. dessen „Moderne Psychologie“ (Leipzig 1901), S. 393.

mit den unbeseelten Naturkörpern naturwissenschaftlich in eine Linie zu stellen sei, während die Vertreter der Wechselwirkungshypothese dem Beseelten von vornherein eine Sonderstellung gegenüber dem Unbeseelten anweisen. Hier liegt in der Tat der springende Punkt der Streitfrage. Ist das Psychische im Ganzen unserer Erfahrung neben dem Physischen gegeben, gehört es also zu den Objekten der Erfahrung, so daß man den Begriff eines aus physischen und psychischen Bestandteilen zusammengesetzten Objektkomplexes bilden kann, oder in welchem Verhältnis steht es nach Maßgabe der allgemeinen Bedingungen der Erfahrung sonst zu jenem? Die Antwort kann natürlich nicht aus der naturwissenschaftlichen oder psychologischen Erfahrung selbst, sondern nur durch kritische Erörterung des Erfahrungs- und Objektbegriffes gewonnen werden, und der Grundirrtum beider Parteien, der eine Lösung des Problems der psychophysischen Kausalität schlechterdings ausschließt, besteht gerade darin, daß man glaubte, es handle sich um die Feststellung des tatsächlichen Verhältnisses verschiedener Realitäten zueinander, statt um die Klärung unserer Begriffe von diesen Realitäten.

Konstatieren wir zunächst die an sich triviale Tatsache, daß das Psychische uns in der Umwelt niemals unmittelbar gegeben ist. Das Vorhandensein einer Empfindung oder Gemütsbewegung bei einem Lebewesen kann nicht in derselben Weise durch direkte sinnliche Wahrnehmung erkannt werden, wie dasjenige einer Bewegung, einer Temperatur oder eines anderen äußeren Zustandes. Es würde auch nicht richtig sein, zu sagen, daß die Seele ähnlich wie die materielle Substanz im allgemeinen oder der Äther im besonderen eine durch das Denken geforderte Ergänzung des Gegebenen darstellt. Von dem Begriff der Materie unterscheidet sich derjenige der Seele dadurch, daß er nicht notwendig mit jeder äußeren Erscheinung verbunden werden muß, von demjenigen des Äthers und anderer hypothetischen Agenzien aber dadurch, daß diese immerhin in ihren Grundeigenschaften mit den sinnlich wahrnehmbaren Objekten übereinstimmen, während die Seele schlechterdings nicht als Objekt sinnlicher Anschauung vorgestellt werden kann. Physisches und Psychisches sind völlig disparat: jenes ist ein äußerlich (im Raume) Gegebenes, dieses ist inneres Erleben. Indem wir also ein Ding als beseelt denken, vollziehen wir einen Schluß, für den es unter den sonstigen bei der logischen Verarbeitung der Erfahrung ausgeführten Operationen kein Analogon gibt, und den deshalb Avenarius mit Recht durch einen besonderen Terminus („Introjektion") bezeichnet hat. Nicht unpassend stellt auch E. v. Hartmann das Verhältnis des Physischen und Psychischen in Parallele zu dem des Reellen und Imaginären in der Mathematik (Kategorienlehre, S. 64 ff.); das Gleichnis hinkt nur insofern, als das Rechnen mit reellen Größen mit logischer Notwendigkeit zum Imaginären hinüberleitet, während in der Existenz des Physischen kein Hinweis auf die des Psychischen enthalten ist. Wir würden überhaupt mit dem Worte „seelisch" gar keinen Sinn verbinden können und niemals dazu gekommen sein, zu gewissen äußeren Vorgängen innere hypothetisch zu ergänzen, wenn wir nicht an uns selbst innere und äußere Zustände in Verbindung vorgefunden hätten. Was eine Empfindung, eine Vorstellung usw. sind, wissen wir nur aus unserem eigenen Erleben, und eben deswegen kann der Zusammenhang innerer und äußerer Zustände an einem Objekte der Umgebung nur nach Analogie der Beziehung gedacht werden, in welcher unser (inneres) Erleben zu irgend welchen räumlich angeschauten Erscheinungen steht. Dabei wird aber vor allem festzustellen sein, was die Begriffe des Inneren und des Äußeren in dieser ihrer ursprünglichen Anwendung bedeuten.

Nach einer durch Locke zuerst ausgesprochenen und seitdem vielfach wiederholten und als selbstverständlich hingestellten Ansicht gäbe es zwei einander koordinierte Richtungen des Wahrnehmens, einen äußeren Sinn, durch den wir von den körperlichen Dingen der Umgebung Kenntnis erlangen, und einen inneren Sinn, mittels dessen wir unsere eigenen seelischen Zustände wahrnehmen; beide ständen in demselben Verhältnis zueinander, wie die Fähigkeiten des Sehens, Hörens usw., in die sich der äußere Sinn differenziert zeigt, und das Psychische würde sich als Objekt des inneren Sinnes von dem Physischen, das wir durch den äußeren Sinn wahrnehmen, nicht anders unterscheiden, als etwa eine Farbe von einem Ton. Ebenso wie wir nun durch logische Synthese die den verschiedenen äußeren Sinnesgebieten entstammenden Data zu der Vorstellung der objektiven materiellen Außenwelt verknüpfen, würde sich, so scheint es, aus der Synthese des Gesamtinhalts der äußeren Wahrnehmung mit demjenigen der inneren

folgerichtigerweise der Begriff einer objektiven psychophysischen Welt ergeben, in der psychische und physische Elemente die einander bestimmenden Glieder eines umfassenden Zusammenhangs bilden, in der also neben der physischen und der psychischen auch die psychophysische Kausalität ihren berechtigten Platz hat. In Wahrheit beruht nun aber diese ganze Anschauungsweise auf einem verhängnisvollen Irrtum, der zwar auch auf die Erkenntnistheorie Kants noch eingewirkt hat, dessen Überwindung aber in der Kritik der reinen Vernunft bereits vorbereitet ist. In der bekannten Gegenüberstellung des Raumes und der Zeit als der Formen des äußeren und des inneren Sinnes tritt der Einfluß Lockes deutlich zutage, aber die eingehendere Erörterung des Zeitbegriffes führt nachträglich doch zu der Einsicht, daß die Koordination der beiden Sinnesgebiete unhaltbar und der innere Sinn die weitere Sphäre sei, die den äußeren mit umfaßt, „weil alle Vorstellungen, sie mögen nun äußere Dinge zum Gegenstande haben oder nicht, doch an sich selbst als Bestimmungen des Gemüts zum inneren Zustande gehören“ (Ästhetik, § 6 c). Unmittelbar gegeben sind uns, wie wir jetzt zu sagen haben, durchweg nur „Vorstellungen“, Bewußtseinsinhalte, ein Teil derselben gewinnt aber durch Anwendung der Kategorien die Bedeutung von (äußeren) Objekten, während der Rest zur „bloßen“ Vorstellung und damit zu einem subjektiven (inneren) Zustande wird. Trotzdem bleiben nun aber auch die objektivierten Bewußtseinsinhalte Bestandteile des umfassenden Komplexes aller Bewußtseinsinhalte überhaupt, denn Objekt sein heißt, wie wir wissen, im Sinne Kants nicht soviel wie unabhängig von jedem Bewußtsein und vor dem Bewußtsein gegeben, sondern für jedes mögliche Bewußtsein eindeutig bestimmt sein. Sehe ich z. B. ein Haus, so ist dies äußeres Objekt, insofern der Wahrnehmungsinhalt des Hauses zu anderen gleichzeitig vorhandenen räumlichen Wahrnehmungsinhalten in festen Beziehungen stehend gedacht wird, es ist aber zugleich Vorstellung, insofern es dem Kontinuum aller Bewußtseinsinhalte überhaupt angehört. Innenwelt und Außenwelt sind also nicht einander ausschließende Sphären von verschiedenem Inhalt, sondern verschiedene Zuordnungsweisen von teilweise identischen Elementen, und an Stelle des Gegensatzes des äußeren und inneren Sinnes wird man mit Wundt richtiger denjenigen der mittelbaren und unmittelbaren Erfahrung zu

setzen *) haben. Diese umfaßt alles, was überhaupt im Bewußtsein auftritt; zwischen Sinneswahrnehmungen, Erinnerungsbildern, Gefühlen usw. wird hier kein Unterschied gemacht, da ja diese Vorkommnisse, so verschiedenartig sie sonst sein mögen, durch ihr gleichzeitiges oder successives Auftreten im Bewußtsein verbunden sind; in ihrer Gesamtheit machen sie das Seelenleben aus, für welches die Zeit die wesentliche Erscheinungsform ist. Ein Teil der Bewußtseinsinhalte ist aber außerdem durch räumliche Beziehungen verbunden und hebt sich schon hierdurch als ein relativ selbständiger Komplex aus der Gesamtheit aller übrigen heraus. Dieser Unterschied wird dann noch weiter dadurch vertieft, daß die zunächst nur anschaulich vollzogene Lokalisation der betreffenden Daten an bestimmten Raumorten durch Hinzutritt des Substanzbegriffes zum beharrenden Dasein im Raume wird, wodurch der Grund gelegt ist zu dem Gedanken der Außenwelt als eines Inbegriffes konstanter Elemente, die in wechselnde Beziehungen zueinander treten. Diese ist also, wie schon früher in anderem Zusammenhange dargelegt wurde, keineswegs ein Wirkliches neben den Bewußtseinsinhalten, sondern ein komplexes Gebilde aus Anschauung (sinnlichem Bewußtseinsinhalt) und Begriff; sie ist niemals restlos und vollständig im Bewußtsein gegeben, weil die begrifflichen Forderungen niemals an den aktuellen Bewußtseinsinhalten realisiert sind, aber sie ist auch nicht Ding an sich jenseits des Bewußtseins, weil Begriffe ohne Beziehung zur Anschauung leer sind.

Machen wir nunmehr die Nutzanwendung auf das uns beschäftigende Problem, so stehen Inneres und Äußeres allerdings in einem notwendigen Zusammenhange, aber es erscheint ausgeschlossen, diesen unter dem Schema der Kausalität zu denken. Das „Wahrnehmungsbild“ des Hauses und das Haus als „Naturgegenstand“ sind ursprünglich nicht zwei Sachen, sondern eine und dieselbe Sache, welche einmal als Bestandteil der unmittelbaren Erfahrung, das andere Mal als Glied in dem Systeme der objektiven Erfahrungsinhalte gedacht wird. Ebenso verhält es sich mit dem (inneren) „Willensakt“ und der entsprechenden (äußeren) „Handlung“, denn wir haben keinen empirischen Beweis dafür,

*) Vgl. Wundt, Über die Definition der Psychologie (Philos. Studien, Bd. 12).

daß jener der Handlung vorangeht, wie man auf Grund der falschen kausalen Interpretation des Sachverhalts zu denken geneigt ist, werden also vielmehr richtiger beide als dasselbe Phänomen ansehen, das nur zwei verschiedenen Beziehungssystemen eingeordnet wird. Die Kluft, welche durch die psychophysische Kausalität überbrückt werden soll, ist also in Wirklichkeit gar nicht vorhanden, sondern sie entsteht erst dadurch, daß in der Psychologie und in der Naturwissenschaft die Bewußtseinsinhalte einseitig einem bestimmten Zusammenhange eingeordnet werden. Um den Tatsachen gerecht zu werden, braucht man demnach auch keine neue Beziehungsform (Kategorie) zu erfinden, sondern hat nur nötig, den willkürlich angenommenen einseitigen Gesichtspunkt fallen zu lassen und sich auf die ursprüngliche Sachlage zu besinnen. Sobald wir dies tun, verlassen wir freilich den Standpunkt des Psychologen bzw. des Naturforschers und erheben uns auf einen höheren, von dem aus gesehen mit dem Gegensatz beider Forschungsrichtungen auch derjenige der Innen- und Außenwelt verschwindet. Es bleibt also noch die Frage übrig, wie sich der empirische Forscher von seinem Standpunkte aus, dessen wenn auch nur bedingte Berechtigung doch nicht bestritten werden kann, mit dem psychophysischen Problem abfinden soll.

Die Antwort wird durch die Erwägung an die Hand gegeben, daß Außen- und Innenwelt die Ordnungsform der Zeit gemeinsam haben. Es muß deshalb immer möglich sein, zu einem bestimmten äußeren Vorgange einen ihm gleichzeitigen inneren anzugeben und umgekehrt; im letzteren Falle wird die Aufgabe wegen der Koexistenz vieler gleichzeitiger Vorgänge im Raume sogar mehrere Lösungen haben. Berücksichtigt man nun noch, daß unter den sämtlichen äußeren Vorgängen, die mit einem bestimmten inneren gleichzeitig sind, immer einer und nur einer sein wird, der dem inneren (als objektivierter Bewußtseinsinhalt) auch qualitativ entspricht, so ergibt sich im Prinzip die Vorstellung des psychophysischen Parallelismus als das erkenntnistheoretisch gerechtfertigte empirische Schema für den Zusammenhang des Physischen und des Psychischen[43]).

Allen Einwänden, die die metaphysischen Schwierigkeiten hervorheben, in welche die parallelistische Auffassungsweise sich verwickele, ist jetzt die Spitze von vornherein abgebrochen, da es sich bei derselben gar nicht um eine positive Theorie handelt,

durch die ein empirisch gegebener Zusammenhang verschiedener Tatsachen erklärt werden soll, sondern lediglich um eine negative Konsequenz der physikalischen bzw. der psychologischen Betrachtungsweise des Wirklichen, in der sich im Grunde nur die Unmöglichkeit ausdrückt, diese beiden einander ihrem Wesen nach ausschließenden Betrachtungsweisen miteinander zu verknüpfen. Für den Naturforscher, der darauf ausgeht, die im Wahrnehmungsraum sich darbietenden Data mit Hilfe des Substanz- und Kausalbegriffes in einen gesetzmäßigen Zusammenhang zu bringen, existiert das Psychische nicht, weil er von dem Umstande, daß diese Data wie alle übrigen der Reihe der subjektiven Erlebnisse angehören, geflissentlich abstrahiert. Eben deshalb ist es auch von vornherein ausgeschlossen, daß er nachträglich im Verfolge seiner Aufgabe sich veranlaßt sehen könnte, die Psyche als mitwirkendes Agens einzuführen, weil Innerlichkeit, subjektives Erleben niemals als Erscheinung im Raume gegeben sein kann. Der Psychologe wiederum kennt die Außenwelt streng genommen nur im Vorstellungsinhalt, und wenn er bei der Untersuchung der Abhängigkeitsbeziehungen der subjektiven Erlebnisse zu der Erkenntnis gelangt, daß die Gesamtheit derselben in festen Beziehungen steht zu einem genau begrenzten Komplex von Empfindungen, nämlich denjenigen, durch die uns unserer eigener Körper gegeben ist, so ergeben sich doch, wie die realistischen Theorien der Sinneswahrnehmung zur Genüge erkennen lassen, unlösbare Widersprüche, falls man den Versuch macht, in dem Leibe als physikalischem Objekt die Ursache oder auch nur den Vermittler des inneren Erlebens zu sehen. Äußere und innere Vorgänge bilden eben in Wirklichkeit nicht zwei verschiedene Reihen, sondern dieselbe Reihe unter verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet, stellen wir sie aber trotzdem in der wissenschaftlichen Abstraktion einander so gegenüber, wie es in der Psychologie und Naturwissenschaft geschieht, so müssen wir uns mit der Vorstellung eines zeitlichen Zusammentreffens ihrer Glieder begnügen. Der Parallelismus ist, wie Detto treffend bemerkt, „kein Problem, sondern ein Grenzwall, auf den wir ringsherum stoßen, wenn wir im Begriffe sind, psychisches Gebiet von der physikalischen Seite her zu berennen“ *).

*) Detto, Die Theorie d. direkten Anpassung usw. (Jena 1904), S. 14.

Der Kardinalfehler der Wechselwirkungstheorie besteht, wie sich jetzt klar zeigt, darin, daß sie die Eigenschaft des Psychischen als unmittelbaren Erlebnisses völlig verkennt und es zu einem dem Körperlichen vergleichbaren Gegenständlichen macht. Nicht immer kommt diese falsche Objektivierung in so unverblümter Form zum Ausdruck wie bei Reinke, der über den Introjektionsakt hinwegsehend die Intelligenz kurzweg zu den objektiv gegebenen Lebenserscheinungen rechnet (Biologie, S. 40, 54 ff.), aber vorausgesetzt wird sie stets, da der Begriff der Wechselwirkung zwei einander gegenüberstehende Objekte fordert. Mit Recht stellt daher Wundt die paradox klingende Behauptung auf, daß die sogenannte spiritualistische Auffassung der Seele als eines Dinges oder einer Substanz in Wahrheit eine materialistische sei, denn nur im Bereiche der räumlichen Wahrnehmungsinhalte finde der Begriff des Dinges eine anschauliche Grundlage, und die substanzielle Seele müsse daher notwendig als ein im innersten Wesen mit der Materie übereinstimmendes Etwas gedacht werden, wenn wir diesem Begriffe überhaupt einen Inhalt geben wollen. Wird die Seele den Körpern als ein nur in seinen empirischen Merkmalen von ihnen verschiedenes Ding an die Seite gestellt, dann bietet freilich die Wechselwirkung zwischen Leib und Seele keine anderen Schwierigkeiten, als die zwischen Körper und Körper, aber der substanzielle Seelenbegriff entspricht, wie Wundt[49]) ausführlicher gezeigt hat, weder dem Tatbestand der „inneren Erfahrung", noch leistet er der Psychologie als hypothetisches Erklärungsprinzip irgend welche Dienste. Wollte man aber etwa, um diesem Einwande zu entgehen, die psychophysische Kausalität im Sinne der aktualistischen Auffassung des Seelenlebens unter Beiseitelassung des Dingbegriffes als gesetzmäßige Abhängigkeit innerer und äußerer Vorgänge voneinander definieren, so wäre damit nicht viel gewonnen, denn die entscheidende Frage, ob eine derartige Abhängigkeit uns irgendwie in der Erfahrung gegeben werden kann, muß unbedingt verneint werden. Der Kausalnexus physischer Vorgänge findet seine anschauliche Darstellung in dem räumlich-zeitlichen Zusammenhange derselben; Ursache und Wirkung sind jederzeit zunächst als Glieder eines zusammenhängenden Geschehens gegeben, und durch den Hinzutritt des Kausalbegriffes wird nur der vorhandenen sinnlich-anschaulichen Verbindung die Bedeutung einer logischen

Bestimmung untergelegt. Ein physischer und ein psychischer Vorgang lassen sich dagegen nicht einmal in der Vorstellung zu einem einheitlichen Gesamtgeschehen zusammenfassen; eine Empfindung kann nicht als Fortsetzung einer Massenbewegung gedacht werden, weil sie nicht dem Kontext der räumlichen Anschauungsinhalte angehört. Indem wir von der Vorstellung irgend welcher physiologischer Gehirnvorgänge zu derjenigen einer Licht- oder anderen Empfindung übergehen, ergänzen wir die erstere nicht durch ein sich ihr organisch anschließendes Glied, sondern wir wechseln den Standpunkt, von dem aus das Gegebene betrachtet wird, d. h. wir ordnen es auch anschaulich einem ganz anderen System von Beziehungen ein. Nur so ist es ja möglich, daß eine wahrgenommene Bewegung gleichzeitig als physischer und als psychischer Vorgang aufgefaßt werden kann, ersteres, sofern sie mit anderen im Raume enthaltenen Wahrnehmungsdaten in Zusammenhang gebracht, letzteres, sofern sie als Glied in der Zeitreihe unserer Erlebnisse aufgefaßt wird. Es ist also der Natur der Sache nach ausgeschlossen, daß psychophysische Kausalität uns in irgend einem Falle in der Erfahrung gegeben oder in der Anschauung dargestellt werden könnte, und da Begriffe nur soweit einen Erkenntniswert haben und auf objektive Gültigkeit Anspruch machen können, als sie sich durch sinnliche Anschauung belegen lassen, so ist die psychophysische Kausalität ein wissenschaftlich unbrauchbarer Gedanke.

Der bei der Diskussion des psychophysischen Problems immer wieder hervortretende Einwand, daß Physisches und Psychisches zu ungleichartig seien, um aufeinander einwirken zu können, entspringt dem richtigen Gefühl, daß der Kausalnexus mit dem Physischen dem Wesen des Psychischen widerstreite, und gibt nur einen falschen Grund hierfür an. Denn es ist nicht die qualitative Verschiedenheit, welche der Zusammenfassung der physischen und der psychischen Vorgänge zu einem einzigen System kausal verknüpfter Glieder im Wege steht, sondern der Umstand, daß man das Psychische, das doch wesentlich subjektives Erleben ist, objektivieren, das Wahrnehmen in einen Wahrnehmungsinhalt verwandeln müßte, um jene Zusammenfassung zu vollziehen. Der einzige unter den Vertretern der Wechselwirkungshypothese, der dies Hindernis richtig erkannt und wenigstens den Versuch gemacht hat, es wegzuräumen, ist

E. v. Hartmann. Er stellt in seiner „Kategorienlehre“ (S. 396 ff.) dem (bewußten) inneren Erleben ein unbewußt-psychisches Geschehen gegenüber; jenes bildet die „subjektiv-ideale Sphäre“ des Bewußtseins, dieses gehört mit den physischen Kraftwirkungen zur „objektiv-realen“ des außerbewußten Daseins, und der psychophysische Nexus zwischen Bewußtseinsvorgängen und ihren physischen Ursachen oder Wirkungen kommt dadurch zustande, daß das innere Erleben des Individuums höherer Ordnung (z. B. des Menschen) mit den Veränderungen, welche es als Bestandteil der objektiv-realen Welt erleidet, im Wechselverhältnis steht („allotrope Kausalität“), diese Veränderungen aber mit den Vorgängen in den niederen Individuen, welche den Leib bilden, durch gewöhnliche („isotrope“) Kausalität zusammenhängen. Diese Lösung bedeutet aber nur eine Verschiebung der Schwierigkeit, denn mit der allotropen Kausalität wird die zu erklärende Verknüpfung subjektiv-idealer und objektiv-realer Zustände in anderer Form wieder eingeführt, und sie wird nicht begreiflicher dadurch, daß Hartmann die gesetzmäßige Korrelation zwischen objektiver Kraftäußerung und subjektiver Empfindung für alle Individuationsstufen (also vom Atom bis herauf zur menschlichen Persönlichkeit) gelten läßt [50].

Die falsche Objektivierung des Psychischen, die bei Hartmann in dem Begriffe des unbewußt Psychischen einen drastischen Ausdruck findet, ist genauer betrachtet ihrerseits nur die Folge eines anderen erkenntnistheoretischen Irrtums: der transcendental-realistischen Auffassung der materiellen Natur. Wer diese als einen Komplex von Dingen betrachtet, die unabhängig von jedem möglichen Bewußtsein bestehen, muß das Bewußtsein selbst entweder für bloßen Schein erklären, oder den Versuch machen, es zu dem wahrhaft seienden Außerbewußten irgendwie in Beziehung zu setzen, indem er es entweder (als Seele) in die Zahl der Dinge an sich einreiht, oder wenigstens einen Kausalnexus zwischen den Modifikationen des Bewußtseins und gewissen Vorgängen der realen Welt annimmt. Ob das Reale als raumerfüllender Stoff oder als Kraftäußerung einer metaphysischen Substanz oder sonst irgendwie definiert wird, ist dabei ganz gleichgültig. Die Sachlage wird aber eine ganz andere, sobald man sich auf den Standpunkt des transcendentalen Idealismus stellt. Jetzt ist das Bewußtsein, das „innerliche“ Erleben das Prius und

die Materie, überhaupt das objektiv Reale das Posterius, das man nicht gesetzt denken kann, ohne jenes schon vorauszusetzen, und jeder Versuch, vom bloßen Dasein ausgehend, das Bewußtsein abzuleiten, erscheint als ein von vornherein verfehltes Beginnen, da es vielmehr umgekehrt nur darauf ankommen kann, zu zeigen, wie gewisse Bewußtseinsinhalte die Bedeutung von realen Objekten gewinnen, und wie sich demgemäß im Rahmen des allumfassenden Bewußtseins die Unterscheidung des Objektiven und des bloß Subjektiven entwickelt.

6. Schluß.

Insgesamt kommen wir also zu dem Ergebnis, daß es sich bei dem „Zusammenhang zwischen Leib und Seele“ nicht um eine durch physikalische, psychologische oder metaphysische Hypothesen zu erklärende Tatsache, sondern wie bei dem Begriffe des Dinges an sich, sozusagen um ein perspektivisches Phänomen handelt, das sich einstellt, wenn wir vom Standpunkte des Naturforschers nach dem des Psychologen hinüberblicken oder umgekehrt. Die Wechselwirkungshypothese lehnen wir deswegen und nur deswegen ab, weil sie mißverständlicherweise jenen „Zusammenhang“ als ein objektiv-reales Verhältnis auffaßt und darauf eine der Realkategorien anwendet, wollen also mit dem Prinzip des Parallelismus auch nicht etwa im Sinne Spinozas oder Fechners die identitätsphilosophische Erklärung an Stelle der kausalen setzen, sondern nur ausdrücken, daß die psychischen Vorgänge dem Zusammenhange der physischen nicht eingeordnet werden können oder umgekehrt. Die empirische Psychologie wird hierdurch in ihrem Betriebe kaum berührt; sie kommt gar nicht in die Versuchung, sich die Verknüpfung der Erscheinungen nach psychologischen Gesetzen in die physische Sphäre hinein fortgesetzt zu denken, und wenn sie in gewissem Umfange neben den psychischen Erscheinungen auch physische berücksichtigt, so genügt das Schema der Koordination beider vollkommen. Von Bedeutung ist nur die Frage, wie weit sich die Koordination erstreckt, diese ist aber weder auf Grund erkenntnistheoretischer noch sonstiger allgemeiner Erwägungen, sondern lediglich aus der Kombination psychologischer und physiologischer Erfahrungstatsachen zu entscheiden. Für die Physiologie ergibt sich die

Forderung, daß die Lebenserscheinungen als Bestandteile des zusammenhängenden räumlich ausgebreiteten Geschehens ausschließlich auf physische Ursachen zurückführbar sein müssen. Wofern sich also der Physiologe überhaupt veranlaßt sieht, neben den physischen Vorgängen psychische einhergehend zu denken, so sind diese doch nur als Begleiterscheinungen, nicht als Ursachen oder Wirkungen jener anzusehen. Dies schließt nicht aus, für unbekannte physiologische Glieder (z. B. in der Gehirnphysiologie) provisorisch psychologische zu substituieren, von denen man Grund hat anzunehmen, daß sie die Korrelate jener sind, aber grundsätzlich muß auf die Elimination des Psychischen aus dem kausalen Zusammenhange der Lebenserscheinungen hingearbeitet werden [51]). Hieraus aber folgt endlich, daß in der allgemeinen Biologie das Prinzip einer Bestimmung nach Zwecken, die neben der kausalen einherginge oder ihr übergeordnet wäre, keine Existenzberechtigung hat, denn um von Finalität im Naturgeschehen reden zu können, müßte, wie oben gezeigt, eine kausale Abhängigkeit physischer Folgen von psychischen Ursachen angenommen werden. Der Zweck, der in den psychologischen Erklärungen eine so wichtige Rolle spielt, ist für die Naturwissenschaft kein theoretischer Grundbegriff, sondern höchstens ein heuristisches Hilfsmittel.

Zusätze.

1) Der Verlauf der zwischen Hertwig und Roux geführten Kontroverse über die Möglichkeit einer Entwickelungsmechanik bietet ein lehrreiches Beispiel dafür, wie ein zunächst rein fachwissenschaftlicher Streit sich schließlich zu einem solchen über philosophische Prinzipienfragen vertieft. Vgl. Roux im Archiv für Entwickelungsmechanik, Bd. V; Hertwig, Mechanik und Biologie (Zeit- und Streitfragen der Biologie, Heft 2, Jena 1897). Dasselbe zeigte sich auch bei den Erörterungen Wasmanns, Bethes und v. Uexkülls über die Zulässigkeit einer psychologischen Erklärung für das Verhalten der Bienen, Ameisen und anderer niederen Tiere, die in den letzten Jahren ein lebhaftes und allgemeines Interesse erregt haben. Vgl. Biolog. Zentralblatt, Bd. 20 u. 21.

2) Auf die Gefahren, welche einer sich geflissentlich von der philosophischen Tradition abschließenden Naturphilosophie drohen, weist auch Höfler warnend hin: „Sollte die gegenwärtige naturphilosophische Bewegung es sich mit der Philosophie als Wissenschaft irgendwie leichter machen, als sich die deutsche Naturforschung seit der Mitte des 19. Jahrhunderts ihre Arbeit gemacht hat, so wäre mit unfehlbarer Sicherheit schon heute zu prophezeien, daß auch dieser neuen Naturphilosophie der Bankerott binnen wenigen Jahren nicht ausbleiben könnte." — Zur gegenwärtigen Naturphilosophie (Heft 2 der Abhandlungen zur Didaktik und Philosophie der Naturwissenschaft, Berlin 1904).

3) Vgl. W. I, 116: „Die Metaphysik sucht z. B. die Natur des Raumes und den obersten Grund zu finden, woraus sich dessen Möglichkeit verstehen läßt. Nun kann wohl hierzu nichts behilflicher sein, als wenn man zuverlässig erwiesene Data irgend

woher entlehnen kann, um sie seiner Beobachtung zugrunde zu legen. Die Geometrie liefert deren einige . . . Die mathematische Betrachtung der Bewegung, verbunden mit der Erkenntnis des Raumes, geben gleicher Gestalt viele Data an die Hand, um die metaphysische Betrachtung der Zeit in dem Geleise der Wahrheit zu erhalten."

[4]) Von Fachleuten haben wohl zuerst Arago (im Annuaire pour l'an 1842) und A. v. Humboldt (im Kosmos) auf Kant als Naturforscher hingewiesen (vgl. P. v. Lind, J. Kant und A. v. Humboldt, in Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik, Bd. 106), obwohl der letztere nicht gerade wohlwollend über ihn urteilt; durch Helmholtz' Vorträge über die Wechselwirkung der Naturkräfte (1854) und über die Entstehung des Planetensystems (1871) wurde der Name Kants als des Urhebers der „Nebularhypothese" in die weitesten Kreise getragen; im gleichen Sinne wirkte Zöllner, der in seinem Buche „Über die Natur der Kometen" (Leipzig 1871) und in seinen „Photometrischen Untersuchungen" (Leipzig 1865) die Überlegenheit der kantischen Theorie gegenüber derjenigen von Laplace zu erweisen sucht. Eine zusammenfassende Darstellung und Würdigung der naturwissenschaftlichen Leistungen des Philosophen gab zuerst Reuschle in der Deutschen Vierteljahrsschrift (1868). Hatte man bis dahin neben der Naturgeschichte des Himmels die übrigen Arbeiten naturwissenschaftlichen Inhalts etwas vernachlässigt, so lenkten Häckel und Fr. Schultze (Kant und Darwin, Jena 1875) die Aufmerksamkeit auf die bei Kant sich findenden Ansätze zu einer natürlichen Entwickelungsgeschichte der Organismen. Noch später fanden endlich auch auf die von Günther und Ratzel gegebenen Anregungen hin die geographischen Interessen und Bestrebungen desselben eingehendere Beachtung; vgl. Unold, Die ethnologischen und anthropogeographischen Anschauungen bei Kant und Förster (Leipzig 1886); Schöne, Die Stellung Kants innerhalb der geographischen Wissenschaft (Altpreußische Monatsschrift, Bd. 23, 1896); Gerland, J. Kant, seine geographischen und anthropologischen Arbeiten (Kantstudien, Bd. 10, 1905). Die Urteile verschiedener Autoren über den Wert der Kantschen Leistungen gehen freilich zum Teil erheblich auseinander. Im Gegensatz zu der von Helmholtz bekundeten Anerkennung und der enthusiastischen

Bewunderung Zöllners spricht sich Dühring (Kritische Geschichte der allgemeinen Prinzipien der Mechanik, Berlin 1873) durchaus abfällig aus. L. Graf Pfeil („Ist Kants Kosmogonie mit der heutigen Wissenschaft vereinbar?" Deutsche Revue 1893) sucht die Unhaltbarkeit der Nebularhypothese Punkt für Punkt zu erweisen. Holzmüller (Elementare kosmische Betrachtungen über das Sonnensystem, Leipzig 1906) sieht in ihr eine „philosophisch angehauchte Dichtung", ein „Naturepos", und scheut sich nicht, gegen Kant den Vorwurf der „Leichtfertigkeit" zu erheben, weil er versucht habe, darüber „abzuurteilen", wie sich sämtliche einzelne Massenteilchen des Sonnensystems verhalten haben sollen, während doch die Mechanik bis jetzt nicht einmal eine exakte Lösung für das einfache Problem der drei Körper gefunden habe. (Holzmüller scheint also zu fordern, daß das physikalische Denken überall da Halt mache, wo die Mathematik versagt, ohne zu bedenken, daß die Versuche mathematischer Formulierung der physikalischen Hypothesenbildung niemals vorangegangen, sondern stets gefolgt sind.) Im Gegensatz zu Günther, der unter den Begründern der wissenschaftlichen Geographie auch Kant wiederholt mit nennt (außer in der „Geophysik" in seinen „Studien zur Geschichte der mathematischen und physikalischen Geographie", Halle 1879, S. 156 und in der „Meteorologie", München 1889, S. 5, 80, 127), schätzt Gerland dessen Leistungen bedeutend niedriger ein (a. a. O., S. 510), während Schöne zu dem Ergebnis kommt, daß Kant seine Befähigung für naturwissenschaftliche Forschung zwar bewiesen habe, aber durch das Anwachsen seiner philosophischen Interessen verhindert worden sei, ihr seine volle Kraft zu widmen.

[5]) Fast gleichzeitig mit Kant ist Lambert in seinen „Kosmologischen Briefen" (1761), später, auf Grund seiner teleskopischen Beobachtungen, auch Herschel zu einer im wesentlichen mit der kantischen übereinstimmenden Auffassung des Weltgebäudes gelangt. Vgl. Kehrbach, „J. Kants allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels" (Leipzig, Reclam), Vorrede.

[6]) Es ist also eigentlich wenig gerechtfertigt, von einer Kant-Laplaceschen Hypothese zu reden. Nach Kant haben wir uns die Materie ursprünglich im Zustande staubförmiger Verteilung, nach Laplace als glühende Gasmasse zu denken; jener leitet die rotatorische Bewegung aus der allgemeinen

Attraktion und Repulsion ab, dieser sieht sie als ursprünglich gegeben an; jener betrachtet die planetarischen Massen als lokale Zusammenballungen, dieser läßt sie durch Zentrifugalwirkungen entstehen usw.

[7]) Vgl. Prolegomena, § 13, Anm. 1 (W. III, 43): „Daraus folgt, daß die Sätze der Geometrie nicht etwa Bestimmungen eines bloßen Geschöpfes unserer dichtenden Phantasie sind und also nicht mit Zuverlässigkeit auf wirkliche Gegenstände bezogen werden können, sondern daß sie notwendigerweise vom Raume und darum auch von allem, was im Raume angetroffen werden mag, gelten, weil der Raum nichts anderes ist als die Form aller äußeren Erscheinungen, unter der uns allein Gegenstände der Sinne gegeben werden können." Desgl. Kritik der reinen Vernunft (W. II, 137): Selbst der Raum und die Zeit, so rein diese Begriffe auch von allem Empirischen sind, und so gewiß es ist, daß sie völlig a priori im Gemüte vorgestellt werden, würden doch ohne objektive Gültigkeit und ohne Sinn und Bedeutung sein, wenn ihr notwendiger Gebrauch an den Gegenständen der Erfahrung nicht gezeigt würde, ja ihre Vorstellung ist ein bloßes Schema, das sich immer auf reproduktive Einbildungskraft bezieht, welche die Gegenstände der Erfahrung herbeiruft, ohne die sie keine Bedeutung haben würden.

[8]) Nicht deswegen ist Hume zu den Skeptikern zu zählen, weil er das Stattfinden einer realen Einwirkung von Ding auf Ding bestreitet, sondern weil er annimmt, daß im menschlichen Geiste ein nicht auszugleichender Widerstreit entgegengesetzter Tendenzen besteht. Die nach psychologischen Gesetzen arbeitende „Phantasie" täuscht uns eine Welt vom Bewußtsein unabhängiger und aufeinander wirkender Dinge vor; die „Vernunft" erkennt zwar diese Täuschung als solche, vermag sie aber nicht zu beseitigen, und so entstehen zwei ganz verschiedene Weltanschauungen (die des Philosophen und die des gesunden Menschenverstandes), von denen im Grunde eine so viel und so wenig Recht hat wie die andere.

[9]) Vgl. hierzu außer den in Anm. 7 angeführten Stellen W. II, 187: Es hat zwar den Anschein, als wenn die Möglichkeit eines Triangels aus seinem Begriffe an sich selbst könne erkannt werden . . . denn in der Tat können wir ihm gänzlich a priori einen Gegenstand geben, d. h. ihn konstruieren. Weil

dieses aber nur die Form von einem Gegenstande ist, so würde er doch immer nur ein Produkt der Einbildung bleiben . . . Daß nun der Raum eine formale Bedingung a priori von äußeren Erfahrungen ist, daß eben dieselbe bildende Synthesis, wodurch wir in der Einbildungskraft einen Triangel konstruieren, mit derjenigen gänzlich einerlei sei, welche wir in der Apprehension einer Erscheinung ausüben, um uns davon einen Erfahrungsbegriff zu machen, das ist es allein, was mit diesem Begriffe die Vorstellung von der Möglichkeit eines solchen Dinges verknüpft.

[10]) Sie haben (nach der 1. Auflage der Kritik) folgenden Wortlaut: 1. Grundsatz der Beharrlichkeit — Alle Erscheinungen enthalten das Beharrliche (Substanz) als den Gegenstand selbst und das Wandelbare als dessen bloße Bestimmung, d. h. als die Art, wie der Gegenstand existiert. 2. Grundsatz der Erzeugung — Alles, was geschieht (anhebt zu sein), setzt etwas voraus, worauf es nach einer Regel folgt. 3. Grundsatz der Gemeinschaft — Alle Substanzen, sofern sie zugleich sind, stehen in durchgängiger Gemeinschaft, d. i. Wechselwirkung untereinander.

[11]) Schopenhauer führt in seiner Kritik der kantischen Philosophie zur Widerlegung des von Kant benutzten Beweisgrundes das seitdem vielberufene Beispiel von Tag und Nacht an, über deren objektive Aufeinanderfolge wir niemals im Unklaren seien, obwohl zwischen ihnen ein Kausalnexus gar nicht besteht. In Wahrheit stehen Tag und Nacht zwar nicht unmittelbar, aber doch mittelbar als Folgen successiver Phasen der täglichen Sonnenbewegung in physischem Zusammenhange; und der Übergang des Tages zur Nacht wird nur deswegen als ein objektiver Vorgang von uns apperzipiert, weil wir schon in der sinnlichen Wahrnehmung die beiden Zustände mit der als objektiver Vorgang gedachten Bewegung der Sonne oder (wenn wir diese nicht sehen) mit irgend einer anderen als objektiv anerkannten Veränderung in Verbindung bringen. Der Schopenhauersche Einwand beweist also nur, daß in vielen Fällen die Vorstellung eines bestimmten objektiven Zeitverhältnisses der Ausdruck eines ganzen Systems von Beziehungen ist, durch die wir uns eine Summe von Erscheinungen untereinander verknüpft denken, nicht aber, daß sie jemals unabhängig von jedem derartigen Gedanken auftreten kann.

[12]) Prolegomena, § 19: Das Objekt bleibt an sich selber immer unbekannt; wenn aber durch den Verstandesbegriff die Verknüpfung der Vorstellungen, die unserer Sinnlichkeit von ihm gegeben sind, als allgemeingültig bestimmt wird, so wird der Gegenstand durch dieses Verhältnis bestimmt und das Urteil ist objektiv.

[13]) W. II, 199: Zu jedem Begriffe wird erstlich die logische Form eines Begriffes (des Denkens) überhaupt und dann zweitens auch die Möglichkeit, ihm einen Gegenstand zu geben, darauf er sich beziehe, erfordert. Ohne diesen letzteren hat er gar keinen Sinn und ist völlig leer an Inhalt, ob er gleich noch immer die logische Funktion enthalten mag, aus etwaigen Datis einen Begriff zu machen. Nun kann der Gegenstand einem Begriffe nicht anders gegeben werden als in der Anschauung . . . also beziehen sich alle Begriffe und mit ihnen alle Grundsätze, so sehr sie auch a priori möglich sein mögen, dennoch auf empirische Anschauungen, d. i. auf Data zur möglichen Erfahrung.

[14]) Das Verhältnis Helmholtz' zu Kant behandeln unter anderen Riehl, H. v. Helmholtz in seinem Verhältnis zu Kant (Berlin 1904) und Goldschmidt, Kant und Helmholtz (Hamburg 1898), wobei letzterer zugleich an den philosophischen Anschauungen des großen Physikers scharfe Kritik übt.

[15]) Der Zusammenhang zwischen der Kategorie der Allheit und dem Phänomen des Glanzes ergibt sich für St. dadurch, daß Glanz, wie er annimmt, immer durch totale Reflexion des Lichtes entsteht — eine Erklärung, die an die schlimmsten Leistungen der Hegelschen Naturphilosophie erinnert, denn sie ist im Grunde nichts weiter als ein Wortspiel, da doch wohl St. nicht behaupten will, daß die totale Reflexion in der unmittelbaren sinnlichen Auffassung der Erscheinung als „total" erkannt werde und damit die Anwendung der genannten Kategorie herausfordere.

[16]) Daß der „physiologische" und der geometrische Raum wesentlich verschiedene Eigenschaften haben, behaupten besonders Mach, Erkenntnis und Irrtum, S. 334 f., und Poincaré, Wissenschaft und Hypothese (Leipzig 1904), S. 53 ff.

[17]) Diese von Helmholtz (Vorträge II, 7, 29) aufgestellte und unter anderen von Siegel in seinem Versuche einer empiristischen Darstellung der räumlichen Grundgebilde (Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie, Bd. 24, S. 258) wiederholte Behauptung widerlegt treffend Goldschmidt (Kant und Helmholtz, S. 83, 88); eine schlagende Kritik der empiristischen Auffassung der geometrischen Grundbegriffe liefern auch Schultz in seiner Psychologie der Axiome (Göttingen 1899), der die Gerade als „Konstruktionsforderung", die Gleichheit als Denkform darstellt (S. 138, 177), sowie Cassirer, Kant und die moderne Mathematik (Kantstudien, Bd. 12).

[18]) Daß die Axiome in Wahrheit Definitionen sind, behauptet auch Couturat (Les principes des Mathematiques, Paris 1905, p. 206). Nach Kleinpeter (Erkenntnistheorie der Naturforschung der Gegenwart, Leipzig 1905, S. 107 ff.) wären die Axiome teils Definitionen, teils Beschreibungen derjenigen Raumvorstellung, die sich von allen möglichen den Tatsachen gegenüber als die zweckmäßigste erwiesen hat. Nach Klein (Nichteuklidische Geometrie, Göttingen 1893, S. 356) Forderungen, vermöge deren wir uns über die Ungenauigkeit bzw. Begrenztheit der Anschauung zu unbegrenzter Genauigkeit erheben, eine Auffassung, die Volkmann (Einführung in das Studium der theoretischen Physik, Leipzig 1900) auch auf die physikalischen Axiome angewandt hat. — Die im Text (S. 88) aufgestellte Ansicht über die Bedeutung der nichteuklidischen Geometrien vertreten im wesentlichen auch Meinecke (Kantstudien, Bd. 11, S. 229 ff.) und Nelson (Bemerkungen über die nichteuklidische Geometrie, Göttingen 1905).

[19]) Daß das Parallelenaxiom sich mit der Forderung, zu einer gegebenen Figur eine ähnliche zu konstruieren, deckt, hat schon Legendre hervorgehoben, und diese Formulierung läßt unseres Erachtens den eigentlichen Sinn desselben viel besser hervortreten als die gewöhnliche. Es würde, wie Kirschmann (a. a. O., S. 356) betont, eine der sonderbarsten und widersinnigsten Eigenschaften nichteuklidischer Räume sein, daß in ihnen alle Größen eine absolute Bedeutung hätten; mit welchem Rechte Poincaré (a. a. O., S. 79) behauptet, daß das „Gesetz der Relativität" auch im nichteuklidischen Raume in Geltung bleibe, ist nicht ersichtlich.

[20]) Kritik der reinen Vernunft, Anmerkung zur „ersten Antinomie" (W. II, 339): Der Raum ist bloß die Form der äußeren Anschauung, aber kein wirklicher Gegenstand, der äußerlich angeschaut werden kann. Der Raum vor allen Dingen, die

ihn bestimmen (erfüllen oder begrenzen), oder die vielmehr eine seiner Form gemäße empirische Anschauung geben, ist unter dem Namen des absoluten Raumes nichts anderes als die bloße Möglichkeit äußerer Erscheinungen, sofern sie entweder an sich existieren oder zu gegebenen Erscheinungen noch hinzukommen können. Die empirische Anschauung ist also nicht zusammengesetzt aus Erscheinungen und dem Raume (der Wahrnehmung und der leeren Anschauung) . . . Will man eines dieser zwei Stücke außer dem anderen setzen (Raum außerhalb aller Erscheinungen), so entstehen daraus allerlei leere Bestimmungen der äußeren Anschauung, die doch nicht mögliche Wahrnehmungen sind, z. B. Bewegung oder Ruhe der Welt im unendlichen leeren Raume . . .

[21]) Der widerspruchsvolle Charakter des physikalischen Agnostizismus tritt besonders bei Boltzmann klar hervor, der einerseits hervorhebt, daß „es nicht unsere Aufgabe sein kann, eine absolut richtige Theorie, sondern vielmehr ein möglichst einfaches, die Erscheinungen möglichst gut darstellendes Abbild zu finden", und daß also die Möglichkeit zweier ganz verschiedener und trotzdem in dem angegebenen Sinne „gleich richtiger" Theorien sehr wohl denkbar sei, während er andererseits im Gegensatz zum Phänomenalismus für die objektive Existenz unseren „Empfindungen" entsprechender „Vorgänge" eintritt, die, wenn auch unbekannt, doch irgendwie eindeutig bestimmt sein müssen. Vgl. Populäre Schriften (Leipzig 1905), S. 184 f., 216. Zur Kritik der „Bildertheorie" vgl. auch Volkmanns Abhandlung in Annalen der Naturphilosophie (Bd. I, S. 116 ff.).

[22]) Mach schildert uns selbst (Analyse, S. 21) den tiefen Eindruck, den die Lektüre von Kants Prolegomena auf ihn gemacht habe, und man darf wohl annehmen, daß die empfangenen Anregungen für die Entwickelung seiner phänomenalistischen Weltanschauung mitbestimmend gewesen sind. Sollte bei der Zerlegung der Wirklichkeit in eine Vielheit qualitativ und intensiv bestimmter Elemente nicht vielleicht die Erinnerung an die Lehren der Herbartschen Metaphysik einen wenn auch unbewußten Einfluß geübt haben? Sieht man davon ab, daß die Realen Herbarts als transcendent, die Elemente Machs als bewußtseinsimmanent definiert werden, so stehen sich beide Begriffe in erkenntnistheoretischer Hinsicht jedenfalls sehr nahe.

[23]) Daß in der Erfahrung uns Dinge und nicht Empfindungen gegeben sind, lehrt auch Meinong, Die Erfahrungsgrundlagen unseres Wissens (Berlin 1906, S. 28), während Ziehen in seiner Psychophysiologischen Erkenntnistheorie (Jena 1878, S. 2) zwar auch von Empfindungen als dem Gegebenen redet, diesen Begriff aber so weit faßt, daß er die Wahrnehmungsvorstellungen (z. B. eines Baumes) mit umschließt.

[24]) Geschichtlich tritt die „ökonomische" Definition der Wissenschaft zuerst bei Spencer auf, der in seinen Principles of Psychology eingehend zeigt, daß der Prozeß der Vorstellungs- und Begriffsbildung bis zu seinen höchsten Stufen hinauf eine Fortsetzung des biologischen Prozesses der Anpassung des Lebewesens an die Umgebung darstellt. Daß auch innerhalb der Wissenschaft selbst die Zweckmäßigkeit (Kraftersparnis), nicht die Wahrheit der Gedanken als das anzustrebende Ideal zu gelten habe, hat zuerst Avenarius in seiner bekannten Abhandlung „Philosophie als Denken der Welt gemäß dem Prinzip des kleinsten Kraftmaßes" (1876) ausgesprochen. Unabhängig von ihm stellte Mach denselben Grundsatz als Norm für das naturwissenschaftliche Denken auf, nach der insbesondere der Wert von Hypothesen und Theorien zu beurteilen sei. Vgl. besonders dessen Schrift „Erkenntnis und Irrtum"; ferner Kleinpeter, Erkenntnistheorie, S. 10; Derselbe, Über Machs und Hertz' prinzipielle Auffassung der Physik (Archiv für systematische Philosophie, Bd. V, S. 180); Ostwald, Vorlesungen, S. 308 ff.; Harnack, Naturforschung und Naturphilosophie (Leipzig 1885).

[25]) Die Einwände der Phänomenalisten gegen den Kausalbegriff erörtert ausführlich Höfler in seiner Ausgabe von Kants metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft (Leipzig 1900), Nachwort, S. 41 ff. Eine treffende Kritik des Abhängigkeitsbegriffes als Ersatz für den Kausalbegriff gibt auch Hartmann, Die Weltanschauung der modernen Physik (Leipzig 1902), S. 224 f.

[26]) Vgl. Prolegomena, § 46: Man hat schon längst angemerkt, daß uns an allen Substanzen das eigentliche Subjekt, nämlich das, was übrig bleibt, nachdem alle Accidenzen abgesondert werden, mithin das Substantiale selbst unbekannt sei, und über diese Schranken unserer Einsicht vielfach Klage ge-

führt. Es ist aber wohl zu merken, daß der menschliche Verstand darüber nicht in Anspruch zu nehmen sei . . . Die reine Vernunft fordert, daß wir zu jedem Prädikate eines Dinges sein ihm zugehöriges Subjekt, zu diesem aber, welches notwendig wiederum nur Prädikat ist, fernerhin sein Subjekt und so fort ins Unendliche (oder so weit wir reichen) suchen sollen. Aber hieraus folgt, daß wir nichts, wozu wir gelangen können, für ein letztes Subjekt halten sollen usw.

[27]) Daß die „mathematische Phänomenologie“, welche das Ziel verfolgt, ohne Benutzung hypothetischer Begriffe lediglich die Erscheinungen selbst exakt durch Formeln darzustellen, doch über die Erfahrung hinausgeht, zeigt auch Boltzmann (Populäre Schriften, S. 222 f.): „Keine Gleichung stellt irgend welche Vorgänge absolut genau dar, jede idealisiert sie, hebt Gemeinsames heraus und sieht von Verschiedenem ab . . . Die Zahlen, ihre Beziehungen und Gruppierungen sind geradeso Bilder von Vorgängen, wie die geometrischen Vorstellungen der Mechanik. Erstere sind nur nüchterner, für die quantitative Darstellung besser, aber dafür weniger geeignet, wesentlich neue Perspektiven zu eröffnen.“ Allgemeiner führt Höfler (a. a. O., S. 44) aus, daß eine Beschreibung ganz unmöglich ist, ohne Beziehungsbegriffe in die Erscheinungen hineinzulegen. Auch Driesch legt treffend dar, wie das Wirkliche aus einem bloßen perceptum ganz allmählich und folgerichtig zu einem conceptum, das Anschauungsobjekt zum Begriffsobjekt wird (Naturbegriffe und Natururteile, Leipzig 1904, S. 4 bis 26).

[28]) Kritik der reinen Vernunft (W. II, 594): Da wir uns von der Möglichkeit der dynamischen Verknüpfung a priori nicht den mindesten Begriff machen können, und die Kategorie des reinen Verstandes nicht dazu dient, dergleichen zu erdenken, sondern nur, wo sie in der Erfahrung angetroffen wird, zu verstehen, so können wir nicht einen einzigen Gegenstand nach einer neuen und empirisch nicht anzugebenden Beschaffenheit diesen Kategorien gemäß ursprünglich aussinnen. — Die Art und Weise, wie Erfahrung und Denken zusammen arbeiten müssen, wird auch von Lasswitz, Atomistik und Kritizismus (Braunschweig 1878), S. 5, 40, 41, 89 ff. treffend geschildert.

[29]) Wir nennen hier nur Wundt, Logik (3. Aufl., Stuttgart 1906), Bd. I, 6. Abschn., Kap. 3; Schultz, Die Bilder von der

Materie (Göttingen 1905), S. 18 ff.; v. Hartmann, Die Weltanschauung der modernen Physik, S. 75 ff.

[30]) Ganz sinnlos ist es zu behaupten, daß den Elektronen keine „Masse im mechanischen Sinne“, sondern statt dessen eine „elektromagnetische“ (also nur scheinbare) Masse zukomme, welche durch die Rückwirkung des polarisierten Äthers der Umgebung auf das Elektron bedingt sei; denn sobald man, wie es doch geschieht, die mechanischen Theoreme auf die Bewegungen der Elektronen unter dem Einfluß äußerer Kräfte anwendet, muß ihnen notwendig ein Massenfaktor beigelegt werden, und wenn irgend welche Rechnungen zur Folge haben sollten, daß die kinetische Energie der bewegten Elektronen Null ist, so würde dies einen verhängnisvollen inneren Widerspruch in der Elektronentheorie bedeuten.

[31]) Die Selbständigkeit und Wichtigkeit des Satzes vom Kräfteparallelogramm erkannt und mit Nachdruck geltend gemacht zu haben, ist ein Verdienst von Weber (Pogg. Annalen, Jubelband, S. 202) und Volkmann (Erkenntnistheoretische Grundzüge der Naturwissenschaften, Leipzig 1896, S. 69 ff.).

[32]) Auch ein so klarer Denker wie P. Du Bois Reymond hat sich in dieser Hinsicht irre führen lassen und sieht in der Unbegreiflichkeit des Atoms und der Fernkräfte, auf die die theoretische Naturwissenschaft seiner Meinung nach notwendig kommen muß, einen Beweis für die Existenz einer „extraphänomenalen Welt“. Vgl. Grundlagen der Erkenntnis usw. (Tübingen 1890), S. 115 ff.

[33]) Metaphysische Anfangsgründe usw., Dynamik, Anmerkung 2: „Denn es ist überhaupt über dem Gesichtskreis unserer Vernunft gelegen, ursprüngliche Kräfte a priori ihrer Möglichkeit nach einzusehen, vielmehr besteht alle Naturphilosophie in der Zurückführung gegebener, dem Anschein nach verschiedener Kräfte auf eine geringere Zahl Kräfte und Vermögen, die zur Erklärung der Wirkungen der ersten zulangen, welche Reduktion aber nur bis zu Grundkräften fortgeht, über die unsere Vernunft nicht hinaus kann.“

[34]) Kant erkennt sehr wohl, daß „die mechanische Erklärungsart“ (durch die Zusammensetzung der Materie aus kleinsten Teilen) „der Mathematik am fügsamsten“ ist (Dynamik, Anmerkung 2), und erlaubt dem Physiker, die Berührung der

physischen Punkte im Kontinuum bei Aufstellung mathematischer Ansätze als unendlich kleine Entfernung zu denken (Dynamik, Lehrsatz 4, Anmerkung 7), obwohl er darin nur ein zur Konstruktion der Begriffe (z. B. desjenigen der Elastizität) notwendiges „Verfahren" sieht. Stellt man sich aber auf den in der Vorrede der „Anfangsgründe" festgelegten Standpunkt, daß wenigstens die a priori gültigen Naturbegriffe sich müssen konstruieren, d. h. in der reinen Anschauung darstellen lassen, so wird man eher Boltzmann beistimmen, der die atomistische Auffassung der Materie als notwendige Voraussetzung für die Formulierung von Differentialgleichungen ansieht (Populäre Schriften, S. 144 ff.).

[35]) Auch Stadler, Kants Theorie der Materie (Leipzig 1883), S. 84, 251 gibt wenigstens zu, daß die Atomistik mit dem Kritizismus vereinbar sei.

[36]) Die Hertzsche Definition: „Ein Massenteilchen ist ein Merkmal, durch welches wir einen bestimmten Punkt des Raumes zu einer gegebenen Zeit eindeutig zuordnen einem bestimmten Punkte des Raumes zu jeder anderen Zeit", beschränkt sich auf die Hervorhebung derjenigen in dem Begriffe des beständigen materiellen Elementes gesetzten Eigenschaft, die für die mathematische Darstellung der Bewegung allein in Betracht kommt, ersetzt aber diesen Begriff keineswegs durch einen allgemeineren, da gefragt werden muß, worauf die geforderte „Zuordnung" sich gründen soll; als sachlich gerechtfertigt wird dieselbe aber nur unter der Voraussetzung gelten können, daß die verschiedenen Raumpunkte zu verschiedenen Zeiten von demselben materiellen Elemente eingenommen werden. Eine treffende Darstellung der logischen Bedeutung des Begriffes der Materie gibt auch Wundt in Grundzüge der physiologischen Psychologie, Bd. III, S. 702 (Leipzig 1903).

[37]) Die Denkbarkeit eines allgemeinen, die Molekularanziehung, Molekularabstoßung und die Gravitation umfassenden Kraftgesetzes hat unter anderen P. Du Bois Reymond dargetan und das vorauszusetzende Verhalten der betreffenden Funktion durch eine Kurve illustriert.

[38]) Die Prinzipien der Energetik werden in folgenden Schriften mehr oder minder ausführlich entwickelt: Helm, Die Lehre von der Energie (Leipzig 1887); Wald, Die Energie und ihre Entwertung (Leipzig 1889); Ostwald, Vorlesungen über Naturphilosophie (Leipzig 1902); Derselbe in Abhandlungen der Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften, Bd. 43 u. 44; v. Hartmann, Die Weltanschauung der modernen Physik (Leipzig 1902); für die Kritik der Energetik kommen außer dem letztgenannten Werke hauptsächlich in Betracht Schultz, Die Bilder von der Materie (Göttingen 1905); Höfler, Zur gegenwärtigen Naturphilosophie (Berlin 1904), und (allerdings mehr vom mathematisch formalen Gesichtspunkte) Boltzmann, Ein Wort der Mathematik an die Energetik (in „Populäre Schriften", S. 104 ff.).

[39]) Eine erschöpfende Übersicht der in Betracht kommenden Lehren gibt E. v. Hartmann, Das Problem des Lebens (Sachsa i. H. 1906). Von den Vorkämpfern der teleologischen Biologie seien hier genannt: Driesch, Die Biologie als selbständige Grundwissenschaft (Leipzig 1893); Derselbe, Analytische Theorie der organischen Entwickelung (Leipzig 1894); Derselbe, Die Lokalisation morphogenetischer Vorgänge (Leipzig 1899); Derselbe, Die organischen Regulationen (Leipzig 1901); Derselbe, Die Seele als elementarer Naturfaktor (Leipzig 1903); Derselbe, Naturbegriffe u. Natururteile (Leipzig 1904); Reinke, Die Welt als Tat, 2. Aufl. (Berlin 1901); Derselbe, Einleitung in die theoretische Biologie (Berlin 1901); K. C. Schneider, Vitalismus (Leipzig 1903); Pauly, Lamarckismus und Darwinismus (München 1905); Wolff, Beiträge zur Kritik der Darwinschen Lehre (Leipzig 1898); Derselbe, Mechanismus u. Vitalismus (Leipzig 1902).

[40]) Auch nach E. v. Hartmann ist es Erfahrungstatsache, daß das objektiv Zweckmäßige nicht nur durch mechanische Mittel verwirklicht wird (a. a. O., S. 460); nach Reinke (Biologie, S. 55) sind die zweckmäßige Organisation, die Fortpflanzung und die Intelligenz „spezifisch vitale", von allem Unorganischen verschiedene Erscheinungen. Eine ausführlichere Kritik der angeblichen „empirischen" Beweise des Vitalismus geben Wundt, Physiologische Psychologie, Bd. III, S. 730 ff.; Roux, Verhandlungen des 5. Internationalen Zoologenkongresses (Berlin 1901); Verworn, Prinzipienfragen der Naturwissenschaft (Jena 1905).

[41]) Diejenigen, die mit Reinke geneigt sind, den Ursprung des Lebens und der organischen Zweckmäßigkeit theistisch zu erklären, seien auf die § 71, 72, 73 der Kritik der Urteilskraft

verwiesen, wo ihre Hypothese einer vorurteils-, aber auch schonungslosen Kritik unterzogen wird.

[42]) Daß die Beziehung von Mittel und Zweck variabel sein muß und schon deswegen nicht in irgend einer Form dem Kausalbegriff untergeordnet werden kann, legt in überzeugender Weise auch Wundt dar: Physiologische Psychologie, Bd. III, S. 728, 742.

[43]) Von gegnerischer Seite hat hauptsächlich Detto auf die Notwendigkeit einer psychologischen Begründung der Teleologie hingewiesen und insbesondere dargelegt, daß der Lamarckismus die Annahme psychischer Entwickelungsursachen nicht umgehen kann. Vgl. dessen „Theorie der direkten Anpassung" (Jena 1904), S. 6, 15, 18, 70 ff.

[44]) Angeregt wurde die Diskussion der Frage hauptsächlich durch Wundts Abhandlung „Über psychische Kausalität und das Prinzip des psychophysischen Parallelismus" (Philosophische Studien, Bd. 10); für den Parallelismus traten ein: Münsterberg, Über Aufgabe und Methode der Psychologie (Leipzig 1891); Derselbe, Grundzüge der Psychologie (Leipzig 1900); Ziehen, Leitfaden der physiologischen Psychologie (7. Aufl., Jena 1905); Ebbinghaus, Grundzüge der Psychologie (Leipzig 1897); Paulsen, Einleitung in die Philosophie (7. Aufl., Berlin 1901); Heymans in Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Bd. 17; Mach, Analyse der Empfindungen (2. Aufl., Jena 1900); Schultz, Gehirn und Seele (Leipzig 1903); Külpe in Zeitschrift für Hypnotismus, Bd. 7; König in Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik, Bd. 115 u. 119. Für die Wechselwirkung: Wentscher, Über physische und psychische Kausalität (Leipzig 1896); Derselbe in Zeitschrift für Philosophie, Bd. 116; Erhardt, Die Wechselwirkung zwischen Leib und Seele (Leipzig 1897); Busse, Geist und Körper, Seele und Leib (Leipzig 1903); v. Hartmann, Moderne Psychologie (Leipzig 1901); Derselbe in Archiv für system. Philosophie, Bd. 5.

[45]) So Busse, der behauptet, daß die Erhaltung der Energie nur für die aus der Wechselwirkung mehrerer Körper resultierenden, nicht aber für Veränderungen überhaupt bewiesen sei (a. a. O., S. 407).

[46]) „Metaphysische Anfangsgründe", Anmerkung zum Trägheitsgesetz: „Die Trägheit der Materie ist und bedeutet nichts anderes als ihre Leblosigkeit als Materie an sich selbst. Leben

heißt das Vermögen einer Substanz, sich aus einem inneren Prinzip zum Handeln . . . zu bestimmen. Nun kennen wir kein anderes inneres Prinzip einer Substanz, ihren Zustand zu verändern, als das Begehren, und überhaupt keine andere innere Tätigkeit als Denken . . . Diese Bestimmungsgründe aber und Handlungen gehören gar nicht zu den Vorstellungen äußerer Sinne und also auch nicht zu den Bestimmungen der Materie als Materie. Also ist alle Materie als solche leblos . . . Auf dem Gesetze der Trägheit (neben dem der Beharrlichkeit der Substanz) beruht die Möglichkeit einer eigentlichen Naturwissenschaft ganz und gar. Das Gegenteil des ersteren und daher auch der Tod aller Naturphilosophie wäre der Hylozoismus."

[47]) In demselben Sinne stellt bekanntlich auch Hertz einer ersten und zweiten Klasse materieller Systeme, für die sein Grundgesetz sicher oder sehr wahrscheinlich richtig sei, die Organismen als eine dritte Klasse gegenüber, in Bezug auf die das Gesetz eine unwahrscheinliche Hypothese darstelle, da es „einem gesunden und natürlichen Gefühl" widerspreche. Mechanik, S. 165.

[48]) Unsere Lösung des psychophysischen Problems stimmt im wesentlichen mit derjenigen überein, die P. Schultz in „Gehirn und Seele", S. 26 ff. entwickelt. Auch Mach kommt von seinem Standpunkte aus zu einem ähnlichen Ergebnis (Analyse der Empfindungen, S. 46 ff.). Zugleich als ein erfreuliches Zeichen für die zunehmende Verbreitung kantischen Geistes in den Kreisen der Naturforscher ist die Schrift Kerns über „Das Wesen des menschlichen Seelen- und Geisteslebens" (Berlin 1905) zu nennen, die auf Grundlage der kritischen Erkenntnistheorie eine eigenartige Auffassung der psychophysischen Beziehungen entwickelt.

[49]) Vgl. Physiologische Psychologie, Bd. III, S. 756 ff.; System der Philosophie, S. 277; Logik, Bd. I, S. 537 ff.

[50]) Vgl. Kategorienlehre, S. 413: „Das identische Subjekt legt von seiner identischen metaphysischen Funktion nur immer so viel Intensität in die eine Erscheinungsweise, wie es der anderen entzieht" . . . S. 410: „Die individuelle Intensität, deren Betätigung nach außen gehemmt ist, staut sich nach innen und erscheint dort als Unlustempfindung . . . Reagiert nun das Individuum auf die Empfindung, so fließt die von der einen Seite

gestaute Intensität des Wollens nach einer anderen offen stehenden Seite ab."

[51]) Wenn Wasmann (Biologisches Centralblatt, Bd. 21, S. 23 ff.) die psychologische Deutung gewisser tierischer Lebensäußerungen als einen durchaus berechtigten „Analogieschluß" verteidigt, so ist dagegen nichts einzuwenden; nur bleibt zu bedenken, daß die psychologische Erklärung die Verpflichtung, zwischen Reiz und Reaktion außer dem hypothetischen psychischen auch einen physischen Zusammenhang zu suchen, nicht aufhebt, und daß allen Analogieschlüssen der fraglichen Art, wie die Praxis zeigt, eine große, in vielen Fällen nicht zu beseitigende Unbestimmtheit anhaftet, die die Gefahr willkürlicher, ja rein phantastischer Deutungen in sich schließt. Soll man z. B. aus dem Vorhandensein von Vorrichtungen für Aufnahme von Licht- und anderen spezifischen Reizen bei Pflanzen mit Francé (Beilage zur Allgemeinen Zeitung 1907, Nr. 22) etwa „nach Analogie" folgern, daß die Pflanze die Fähigkeit hat, Licht wahrzunehmen und daraufhin „zweckentsprechende und zielstrebige Handlungen" auszuführen?

XV. Heft.

Höhlen

von D

und a

Die E

Rosto

Die A

und

versi

ansta

Kine

in Le

Fran

Lehr

Halle

in H

Die

die

Mit

Rad

der

M. L

Kan

Au